B662/20700 - 1

TG - Reichelt
0664/ 46 156 10
Hr. Stöckler Erik

Herr Hümmler

transfluid
Maschinenbau GmbH
Hünegräben 20 - 22

57392 Schmallenberg

Telefon: +49 (0) 29 72 / 97 15-0
Telefax: +49 (0) 29 72 / 97 15-11

E-Mail: info@transfluid.de
Internet: www.transfluid.de

DB 2060 K

Betriebsanleitung

Dornbiegemaschine

Typ: DB 2060 K – 8W - D

Maschinennummer: 70292

Baujahr: 10 / 2005

1 Allgemeines 6

1.1 Wichtige Hinweise zum Betrieb der Maschine 6

1.2 Verwendungszweck 6

1.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 7

1.2.2 Werkzeuge 7

1.2.3 Sachwidrige Verwendung 8

1.2.4 Einsatzgrenzen 9

1.2.5 Schutzausrüstungen 10

1.2.6 Arbeitsplätze des Bedienpersonals 10

1.2.7 Beschilderung 10

1.3 Aufbau und Funktion 11

1.4 Lieferumfang, Maschinengrundausstattung 12

1.4.1 Maschinenleistung 12

1.4.2 Grundausstattung 12

1.4.3 Steuerungsbeschreibung 13

1.4.4 Zusatzausstattungen 13

1.5 Technische Daten 14

EG-Konformitätserklärung 15

2 Allgemeine Sicherheitshinweise 16

2.1 Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole 16

2.2 Sorgfaltspflicht des Betreibers 17

2.3 Anforderungen an das Bedienungspersonal 18

2.4 Gefahren und deren Vermeidung 18

2.5 Bauliche Veränderungen an der Maschine 19

2.6 Gewährleistung und Haftung 19

2.7 Sicherheitshinweise pro Lebensphase 20

2.7.1 Aufstellung und Installation 20

2.7.2 Normalbetrieb 21

2.7.3 Wartung, Instandhaltung und Störungsbeseitigung 23

2.7.4 Arbeiten an elektrischen Einrichtungen 25

2.7.5 Arbeiten an hydraulischen Einrichtungen 26

2.7.6 Entsorgung, Abbau 27

2.7.7 Restenergien 27

2.8 Emissionen 28

2.8.1 Lärm 28

2.8.2 Elektromagnetische Verträglichkeit 28

2.9 Sicherheitseinrichtungen 29

3 Transport 30

3.1 Korrosionsschutz 31

3.2 Verpackung 31

3.3 Kontrolle bei Übernahme durch den Empfänger 31

3.4 Transport an den Aufstellungsort 32

3.5 Zwischenlagerung 32

4 Aufstellung und Installation 33

4.1 Anforderungen an den Aufstellort 34

4.2 Zusammenbauen und Aufstellen 34

4.3 Elektrische Anschlüsse herstellen 35

5 Bedien- und Anzeigeelemente 36

5.1 Am Schaltschrank 36

5.2 Am Bedienpult 37

6 Bedienung (Einrichten und Produzieren) 39

6.1 Erstinbetriebnahme / Inbetriebnahme 40

6.1.1 Kontrollen vor und nach dem ersten Start 40

6.1.2 Die Maschine einschalten 41

6.2 Einstellen und Einrichten 42

6.2.1 Einsetzen der Biegewerkzeuge 43

6.2.2 Dornjustierung 51

6.2.3 Einstellen des Faltenglätters (Sonderausstattung) 53

6.2.4 Spanndruckregulierung 55

6.3 Bedienen der Maschine 56

6.3.1 Bedien- und Eingabegerät IPU 8 zur Winkelvorwahl 57

6.3.2 Biegen mit der Maschine 60

6.3.3 Tätigkeit nach Not - Aus Betätigung 65

6.4 Messverfahren 66

6.4.1 Allgemeines 66

6.4.2 Messverfahren 66

6.4.3 Etagenbiegen 67

7 Hilfe bei Störungen 70

7.1 Mögliche Störungen und ihre Beseitigung 71

7.1.1 Rohrfehler 71

7.1.2 Maschinenfehlfunktionen 72

7.1.3 Fehlfunktionen der Hydraulikanlage 74

8 Wartung und Instandhaltung 78

8.1 Reinigen und Schmieren 79

8.1.1 Schmierstellenübersicht 79

8.1.2 Schmiermittel 81

8.2 Wartung ölhydraulischer Anlagen 82

8.2.1 Überprüfung des Flüssigkeitsstandes 82

8.2.2 Wechseln des Hydrauliköls 83

8.2.3 Wechseln des Hydraulik-Ölfilters 84

8.2.4 Wechseln der Hydraulikschläuche 84

8.3 Hydrauliköle 85

8.4 Service – Informationen 86

8.4.1 Ersatzteilservice 86

9 Außerbetriebnahme 87

9.1 Vorübergehende Außerbetriebnahme 87

9.2 Endgültige Außerbetriebnahme / Entsorgung 88

10 Anhang 89

10.1 Anhang A – Wartungs- und Instandhaltungsplan 89

10.1.1 Serviceplan 91

10.1.2 Anweisung zum Einsetzen der Batterie (SPS – Steuerung) 92

10.2 Anhang B – Schaltpläne 94

10.2.1 Hydraulikschaltplan 94

10.2.2 Elektroschaltplan 95

1 Allgemeines

1.1 Wichtige Hinweise zum Betrieb der Maschine

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieser Maschine ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Diese Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um die Maschine sicherheitsgerecht zu betreiben.

Diese Betriebsanleitung insbesondere die Sichereishinweise, sind von allen Personen zu beachten, die Arbeiten jeglicher Art mit oder an anderen Teilen des Systems oder dem gesamten System durchführt.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

HINWEIS!

Gegenüber den Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur weiteren Verbesserung der Maschine dienen, vorbehalten.

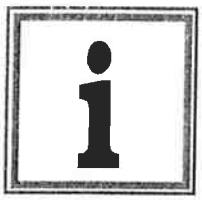
1.2 Verwendungszweck

Mit dem Verwendungszweck legen wir die bestimmungsgemäße Verwendung für die Maschine fest und grenzen sie von der sachwidrigen Verwendung ab. Bitte halten Sie sich an genau an die bestimmungsgemäße Verwendung, um Unfälle zu vermeiden.

1.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwendungszweck ist ausschließlich das Biegen von runden Rohre aus Stahl, Aluminium oder ggf. auch anderer Metalllegierungen. Nach Absprache ist auch das Biegen von Rechteckrohren möglich. Die durch das Biegen zu erzielende Rohrgeometrie wird über die Werkzeuggeometrie, sowie die in der Steuerung hinterlegten Biegedaten bestimmt.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht.



HINWEIS!

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten aller Hinweise und geltenden Sicherheitsvorschriften aus der Betriebsanleitung und die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten.

1.2.2 Werkzeuge

Für das Betreiben der Anlage sind ausschließlich nur solche Werkzeuge zulässig, die gemäss unseren Spezifikationen hergestellt sind; insbesondere bezüglich

- Werkstoff
- Wärmebehandlung
- Geometrie

HINWEIS!

Werkzeuge gehören nicht zum Lieferumfang der Maschine. Diese müssen immer separat bestellt werden.

1.2.3 Sachwidrige Verwendung

Uns sind folgende Formen sachwidriger Verwendung bekannt:

- **Missbrauch -** Verwendung der Maschine entgegen der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bezüglich:

  - Einsatz
  - Betätigungsart

- **Überschreitung der Einsatzgrenzen -** Verwendung außerhalb der Einsatzgrenzen gemäß Kapitel 1.2.4

- **Missachtung der Betriebsvorschriften -** Verwendung entgegen den Bestimmungen in der Betriebsanleitung bezüglich:

  - Sicherheit
  - Installation
  - Betrieb
  - Instandhaltung

- **Störungen -** Verwendung bei offensichtlichen Störungen, insbesondere an

  - Maschine
  - Werkzeug
  - Steuerung
  - Elektrische und mechanischer Energieversorgung

1.2.4 Einsatzgrenzen

Für die Maschine gelten verbindliche **Einsatzgrenzen** (siehe Tabelle), die sich aus drei Anteilen zusammensetzen

- **Allgemeine** Einsatzgrenzen die für alle Maschinen gelten
  - Umgebungsbedingungen

- **Typspeifische** Einsatzgrenzen, die nur für Ihren Typ gelten
  - Mechanische Energieversorgung
  - Kenngrößen

- **Auftragsspezifische** Einsatzgrenzen, die nur für Ihren Typ gelten
  - Elektrische Energieversorgung

Umgebungsbedingungen

• Arbeitstemperatur	+10... +50 ° C
• Lagertemperatur	- 10... +70 ° C
• Relative Luftfeuchtigkeit	max. 90%, nicht kondensierend

Mechanische Energieversorgung (Betriebsanleitung / Technische Daten)

- Druck

Kenngrössen (Betriebsanleitung / Leistungsdaten)

- Rohrabmessungen

Elektrische Energieversorgung (Betriebsanleitung / Technische Daten)

- Nennspannung
- Nennstrom pro Phase
- Frequenz

1.2.5 Schutzausrüstungen

Alle Benutzer sind verpflichtet, bei allen Arbeiten an der Maschine mindestens folgende persönliche **Schutzausrüstungen** zu tragen:

- Enganliegende Berufskleidung
- Sicherheitsschuhe
- Schutzbrille

Bei **Instandhaltungsarbeiten** an elektrischen Einrichtungen schreiben wir zusätzlich nichtleitende Schuhe vor.

1.2.6 Arbeitsplätze des Bedienpersonals

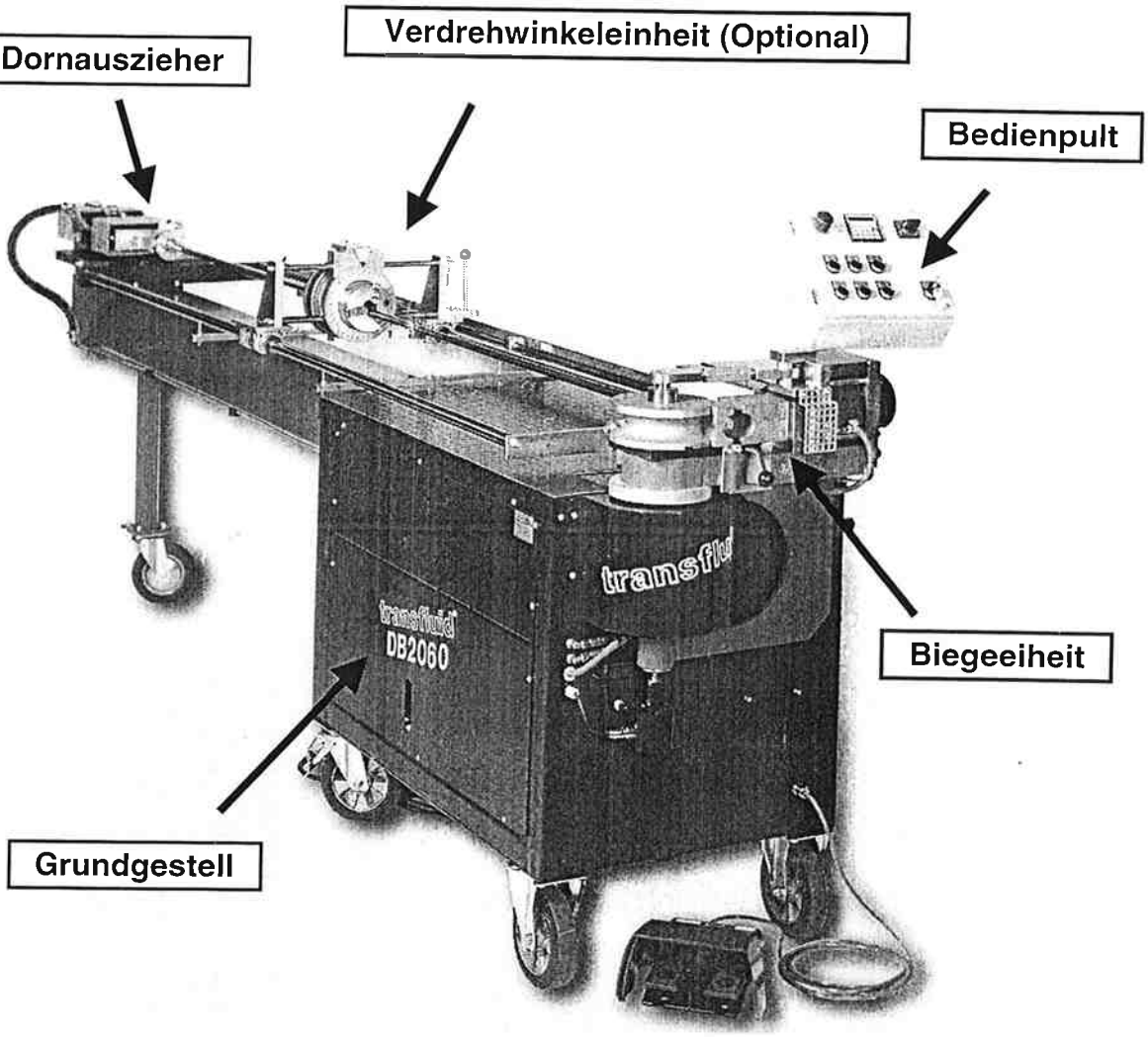
Im **Normalbetrieb** befindet sich der Arbeitsplatz des Bedieners unmittelbar vor der Maschine. Die Steuerung muss so angeordnet werden, dass er sie von seinem Standort aus bedienen kann. Die Befehlseinrichtung zum Auslösen des Vorgangs (z.B. Start - Taster , Zweihandschaltung) muss außerhalb des Gefahrenbereichs der Maschine liegen.

Bei **Installation** und **Instandhaltung** sind keine besonderen Arbeitsplätze vorgesehen.

1.2.7 Beschilderung

Alle **Sicherheits-** und **Bedienhinweisschilder** an der Maschine sind immer in einem gut lesbaren Zustand zu halten. Beschädigte oder unlesbar gewordene Schilder sind umgehend zu erneuern.

1.3 Aufbau und Funktion



Die Maschine ist eine Dornbiegemaschine, bestehend aus einem Maschinengestell, mit darauf aufgebauter Biegeeinheit, einer Steuerungseinrichtung sowie hydraulischen Antrieben.

Die zum Biegen erforderlichen Werkzeuge werden von den entsprechenden Grundaufnahmen aufgenommen und sind leicht montier- bzw. demontierbar.

Die zum Biegen erforderlichen Winkel werden manuel in das Eingabegerät eingegeben und über den Vorwahlschalter angewählt.

Die Maschine ist sowohl für die Einzel- und Serienfertigung geeignet. Nach dem Einschieben des zu bearbeitenden Werkstückes in die Maschine, wird der Biegevorgang entsprechend des beigefügten Ablaufplanes abgearbeitet.

1.4 Lieferumfang, Maschinengrundausstattung

1.4.1 Maschinenleistung

- Für Rundrohre in Stahl von 6-76,1 x 3,0 mm Ø
- Für Rundrohre in Edelstahl von 6-76,1 x 1,65 mm Ø
- Vierkantrohr in Stahl 50 x 50 x 4,0 mm
- Rechteckrohr in Stahl, Biegeebene A 25 x 60 x 3,5 mm
- Rechteckrohr in Stahl, Biegeebene B 60 x 25 x 3,5 mm
- Max. Widerstandsmoment 12,1 cm^3
- Biegewinkel bis 180° + 10° Überbiegung
- Biegezeit 90°: 8 Sek. (Vorlauf)

1.4.2 Grundausstattung

- Rohraufschieblänge/Nutzlänge 3048 mm
- Radienbereich max. 150 mm
- Biegehöhe 1050 mm
- Antrieb elektrohydraulisch
- Länge des Gegenlagers bis Mitte Biegewelle 330 mm
- Biegerichtung im Uhrzeigersinn
- Mit Hohlwelle, um kleine Radien zu erzielen
- Selbsttätige Verriegelung der Werkzeuge
- Für Radien ab 1,5 x Rohrdurchmesser
- Alle Funktionen hydraulisch
- Betätigung über Taster
- Genormte Standart Hydraulikkomponenten
- Maschine fahrbar
- Farbe RAL 3000 rot, RAL 7037 staubgrau

1.4.3 Steuerungsbeschreibung

- Vorwahlmöglichkeit für 8 Biegewinkel
- Winkeleinstellung über Tastatur
- Winkelauflösung 0,1°
- mit abrufbarer Soll- und Istwertanzeige
- Winkelerfassung über Drehgeber
- Digitale Anzeige des Biegewinkels
- Aufnahme des Biegewinkels über Wahlschalter

1.4.4 Zusatzausstattungen

VWE 2060 – 30 Verdrehwinkeleinrichtung

- Für 360° Verdrehungen über Skala mit vier einstellbaren Anschlägen
- Mit Spannfutter (Dreibackenfutter) für alle Abmessungen bis 60,3 mm
- Mit Längenanschlagsvorrichtung über Skala und vier einstellbaren Anschlägen
- Durch die Verdrehwinkeleinheit reduziert sich die Nutzlänge der Maschine, entsprechend der Länge des Spannfutters

DR 001 Programmierbarer voreilender Dornrückzug

- Zur optischen Verbesserung der Bogenqualität
- Dorn wird während des Biegevorgangs programmierbar automatisch gezogen
- Stufenlos von 0 – 20 Grad einstellbar

DAS-H Dornschmieranlage

- Schmierung mittels Handpumpe, die im Bedienbereich angebracht ist

1.5 Technische Daten

Abmessungen

Länge:	3600 mm
Breite:	1000 mm
Höhe:	1300 mm
Gewicht:	ca. 1000 kg

Hydraulik

Betriebsdruck:	200 bar
Nenndruck:	250 bar
Füllmenge Öltank:	20 Liter
Ölsorte:	HLP 46

Außenzahnradpumpe

Förderleistung:	9,0 l/min
Einschaltdauer:	100%

Anschlusswerte

Antriebsleistung des Elektromotors:	3,0 kW
Nennspannung:	400 V AC 3 N / PE / 50 Hz
Kabelquerschnitt Zuleitung:	5 x 2,5 mm²
Nennstrom der Hauptabsicherung:	max. 25 A

EG-Konformitätserklärung

nach Anhang II A der EG-Maschinenrichtlinie (89/392/EWG)

Der Hersteller:	**Transfluid Maschinenbau GmbH** **Hünegräben 20 - 22** **57392 Schmallenberg**
erklärt mit, dass die nachstehend beschriebene Maschine:	**Dornbiegemaschine DB 2060 K – 8W - D** **Maschinennummer: 70292** **Baujahr: 10 / 2005**
die Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen folgender EG-Richtlinien erfüllt:	**EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG i.d.F. 98/37/EWG** **EG-Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG i.d.F. 98/37/EWG** **EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG i.d.F. 93/97/EWG**

Angewendete harmonisierte Normen:

DIN EN 292, Teil 1 und Teil 2	Sicherheit von Maschinen, Geräten und Anlagen
DIN EN 294	Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit oberen Gliedmaßen
DIN EN 349	Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
DIN EN 418	Sicherheit von Maschinen; NOT-AUS Einrichtungen
DIN EN 60204 Teil 1	Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Allgemeine Anforderungen

Konstruktive Änderungen, die Auswirkungen auf die in der Betriebsanleitung angegebenen technischen Daten und den bestimmungsgemäßen Gebrauch haben, die Maschine also wesentlich verändern, machen diese Konformitätserklärung ungültig!

Der Unterzeichner ist bevollmächtigt, die Erklärung für den Hersteller zu unterzeichnen.

Schmallenberg, 09.11.2005

transfluid
Maschinenbau GmbH
Hünegräben 20
57392 Schmallenberg
(Unterschrift / Stempel)
Tel.: 0 29 72 / 97 15 - 0
Fax: 0 29 72 / 97 15 - 11

2 Allgemeine Sicherheitshinweise

2.1 Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole

In dieser Betriebsanleitung werden zur Hervorhebung von besonders wichtigen Abschnitten Symbole eingesetzt. Alle Abschnitte, die mit einem der hier aufgeführten Symbole gegenzeichnet sind müssen besonders beachtet werden.

HINWEIS!

Dieses Symbol wird zur Hervorhebung von Abschnitten verwendet, in denen auf besondere Informationen, Arbeitsabläufe, Methoden und die Anwendung von Hilfsmitteln hingewiesen wird.

GEFAHR!

Dieses Symbol wird zur Hervorhebung von Abschnitten verwendet, wo mangelnde Sorgfalt zu Personenschäden oder Lebensgefahr führen kann.

ACHTUNG!

Dieses Symbol wird zur Hervorhebung von Abschnitten verwendet, wo von der Beschreibung abweichende und nicht fachgerecht durchgeführte Arbeitsweise zu Schäden an der Maschine führen kann.

ACHTUNG LEBENSGEFAHR!

Dieses Symbol wird zur Vorhebung von Anschnitten verwendet, in denen vor elektrischer Spannung und den damit verbundenen Gefahren gewarnt wird.

ACHTUNG QUETSCHGEFAHR!

Dieses Symbol wird zur Hervorhebung von Abschnitten verwendet, wo mangelnde Sorgfalt zu Quetschgefahr bei laufender Maschine führen kann.

2.2 Sorgfaltspflicht des Betreibers

Die Maschine wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und nach sorgfältiger Auswahl der einzuhaltenden harmonisierten Normen, sowie weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und gebaut. Sie entspricht damit dem Stand der Technik und gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit.

Diese Sicherheit kann in der betrieblichen Praxis jedoch nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Es unterliegt der Sorgfaltspflicht des Betreibers der Maschine, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Der Betreiber muss insbesondere sicherstellen, dass

- die Maschine nur bestimmungsgemäß verwendet wird.
- die Maschine nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben wird und besonders die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden.
- erforderliche persönliche Schutzausrüstungen für das Bedienungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal zur Verfügung stehen und benutzt werden.
- nur ausreichend qualifiziertes und autorisiertes Personal die Maschine bedient, wartet und repariert.
- dieses Personal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen von Arbeitssicherheit und Umweltschutz unterwiesen wird, sowie die Betriebsanleitung und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennt.

2.3 Anforderungen an das Bedienungspersonal

Die Maschine darf nur von Personen bedient werden, die dafür ausgebildet, eingewiesen und befugt sind. Diese Personen müssen die Betriebsanleitung kennen und danach handeln. Die jeweiligen Befugnisse des Bedienungspersonals sind klar festzulegen.

Anzulernendes Bedienungspersonal darf zunächst nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Maschine arbeiten. Die abgeschlossene und erfolgreiche Einweisung sollte schriftlich bestätigt werden.

2.4 Gefahren und deren Vermeidung

Ein sicheres Arbeiten an der Maschine setzt ein Zusammenwirken von Maschine, Steuerung, Werkzeug, Schutzeinrichtung und sicherheitsgerechten Verhalten der Benutzer voraus.

Bei der Mehrheit der Unfälle mit Maschinen werden Verletzungen durch sich schließende Werkzeuge hervorgerufen. Hierbei kommt es im wesentlichen zu Finger- und Handverletzungen. Die Verletzungsgefahr besteht gerade auch für andere Personen als den Bediener der Maschine.

ACHTUNG QUETSCHGEFAHR!

Während des Betriebs nicht in den Spann- und Umformbereich der Maschine eingreifen!

Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten, sowie beim Einrichten der Maschine, den Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!

2.5 Bauliche Veränderungen an der Maschine

Eigenmächtige bauliche Veränderungen, An- und Umbauten an der Maschine ohne Genehmigung des Herstellers sowie Änderungen und Eingriffe in das Programm der speicherprogrammierten Steuerung (SPS) sind verboten.

Alle geplanten Veränderungen müssen vom Hersteller der Maschine schriftlich genehmigt werden.

Teile und Sonderausstattungen, die nicht von uns geliefert wurden, sind auch nicht von uns zur Verwendung an der Maschine freigegeben.

2.6 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen". Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine
- unsachgemäße Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Maschine
- Betreiben der Maschine bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten bzw. nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Maschine, ohne Rücksprache mit dem Hersteller

2.7 Sicherheitshinweise pro Lebensphase

2.7.1 Aufstellung und Installation

Die Maschine darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personal installiert werden, die die Betriebsanleitung kennen und danach arbeiten können!

Vor dem Ausführen der Installationsarbeiten sind folgende Punkte zu beachten:

- Kontrollieren Sie bei der Wahrenannahme, ob Sie die Maschine vollständig und unversehrt erhalten haben. Informieren Sie den Hersteller unverzüglich, falls sie Mängel entdecken. Nehmen Sie die Maschine auf keinen Fall in Betrieb, bevor nicht alle Mängel behoben sind.

- Heben sie die Maschine nur an den vorgesehenen Anschlagpunkten hoch. Verwenden Sie dazu nur einwandfreies Hebezeug mit ausreichender Tragfähigkeit.. Beachten Sie die Gewichtsangaben.

- Schalten Sie die elektrische Energieversorgung stromlos, und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten, bevor Sie die Maschine anschließen.

- Kontrollieren Sie die hydraulischen und pneumatischen Einrichtungen auf Beschädigungen, bevor Sie die Maschine in Betrieb nehmen.

- Beim Einplanen des Aggregataufstellortes ist besonders darauf zu achten, dass bei einer größeren Leckage wie Rohrbruch etc.. kein Betriebsmedium in den Bereich Abwasser, Dachwasser, oder Erdreich gelangt.

- Schalten Sie die Maschine strom- und drucklos, bevor Sie sie stillsetzen und abbauen.

2.7.2 Normalbetrieb

Die Maschine darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personal bedient werden, die die Betriebsanleitung kennen und danach arbeiten können!

Machen Sie sich vor dem Starten ausreichend vertraut mit:

- den Bedien- und Steuerelementen der Maschine
- der Ausstattung der Maschine
- der Arbeitsweise der Maschine
- dem unmittelbaren Umfeld der Maschine
- den Sicherheitseinrichtungen der Maschine
- den Maßnahmen für einen Notfall

Vor jedem Start sind folgende Tätigkeiten durchzuführen:

- Prüfen und sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen angebracht sind und funktionieren.

- Die Maschine auf sichtbare Schäden überprüfen; festgestellte Mängel sofort beseitigen oder dem Aufsichtspersonal melden - die Maschine darf nur in einwandfreiem Zustand betrieben werden.

- Prüfen und sicherstellen, dass sich nur befugte Personen im Arbeitsbereich der Maschine aufhalten und dass keine anderen Personen durch das Ingangsetzen der Maschine gefährdet werden.

- Alle Gegenstände und sonstigen Materialien, die nicht für den Betrieb der Maschine benötigt werden, sind aus dem Arbeitsbereich der Maschine zu entfernen.

Während des Betriebs sind folgende Punkte zu beachten:

- Während des Betriebes der Maschine dürfen keine Sicherheitseinrichtungen entfernt oder außer Funktion gesetzt werden.

- Die Betätigungsart darf nur von autorisierten Personen und in Übereinstimmung mit der bestimmungsgemäßen Verwendung geändert werden

- Beim Betrieb darf die Maschine nur von einer Person bedient werden. Sind bei großen Werkstücken Helfer erforderlich, müssen Sie beide Hände außerhalb des Gefahrenbereichs am Werkstück festhalten.

- Werkzeuge und Teilehalterungen müssen so konstruiert und eingestellt werden, dass für die Bearbeitung keine Drittperson, sondern nur der Maschinenbediener erforderlich ist.

- Nach dem Abschalten der Maschine muss das Bedienungspersonal abwarten bis alle beweglichen Teile stillstehen und die Funktionsleuchten erloschen sind, - erst dann darf die Maschine verlassen werden.

Hinweise für den Notfall:

- In Notsituationen grundsätzlich den NOT – AUS Schalter betätigen.

- Brennendes Öl mit CO2-Löscher oder Pulverlöscher löschen!

- Brand in der elektrischen Steuerung mit CO2-Löscher löschen!

2.7.3 Wartung, Instandhaltung und Störungsbeseitigung

Die Maschine darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personal instand-gesetzt werden, die die Betriebsanleitung kennen und danach arbeiten können!

Die in der Betriebsanleitung vorgeschriebenen Instandhaltungsarbeiten - Einstellen, Reinigen, Schmieren, Wartung, Inspektion sind fristgerecht durchzuführen.

Beachten Sie auch die speziellen Angaben, Betriebs- und Wartungsanleitungen für die Einzelkomponenten (Zulieferdokumentationen) in dieser Betriebsanleitung (siehe Anhang).

Vor dem Ausführen der Instandhaltungsarbeiten sind folgende Punkte zu beachten:

- Mit dem Hauptschalter die zentrale Stromversorgung ausschalten, Hauptschalter verschließen und ein Warnschild gegen Wiedereinschalten anbringen.

- Sichern Sie alle drucklos geschalteten Anlagenteile gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

- Sicherstellen, dass für den Austausch größerer Maschinenteile angemessene Hebezeuge und Lastaufnahmeeinrichtungen vorhanden sind.

- Den Zugang zum Arbeitsbereich der Maschine absperren und sicherstellen, dass sich keine unbefugten Personen im Arbeitsbereich der Maschine aufhalten.

- Tauschen Sie alle nicht einwandfreien Maschinenteile sofort aus.

- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile.

- Stellen Sie sicher, dass für alle grundwassergefährdende Stoffe (Öle, Kühlmittel u. ä.) geeignete Auffangbehälter zur Verfügung stehen.

Nach Abschluss der Instandhaltungsarbeiten sind folgende Punkte zu beachten:

- Überprüfen Sie noch einmal alle zuvor gelösten Schraubenverbindungen auf ihren festen Sitz.

- Überprüfen Sie, ob alle zuvor entfernten Schutzvorrichtungen, Abdeckungen, Behälterdeckel, Siebe, Filter, ... wieder ordnungsgemäß eingebaut sind.

- Stellen Sie sicher, dass alle verwendeten Werkzeuge, Materialien und sonstige Ausrüstungen aus dem Arbeitsbereich wieder entfernt wurden.

- Säubern Sie den Arbeitsbereich und entfernen Sie eventuell ausgetretene Flüssigkeiten und ähnliche Stoffe.

- Stellen Sie sicher, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Maschine wieder einwandfrei funktionieren.

2.7.4 Arbeiten an elektrischen Einrichtungen

- Alle Arbeiten an den elektrischen Ausrüstungen der Maschine dürfen grundsätzlich nur von ausgebildeten Elektro-Fachkräften ausgeführt werden.

- Bei Störungen in der elektrischen Energieversorgung schalten sie die Anlage sofort ab.

- Vor Beginn von allen Arbeiten mit Teilen der Anlage, die mit elektrischer Energie versorgt werden, schalten Sie die Anlage am Hauptschalter spannungsfrei und sichern sie gegen unerwartetes Wiedereinschalten ab (Hauptschalter abschließen und Schlüssel abziehen).

- Verwenden Sie nur Originalsicherungen mit vorgeriebenerer Stromstärke!. Die elektrischen Ausrüstungen der Anlage muss regelmäßig überprüft werden. Defekte, wie z.B. lose Verbindungen etc., sind unverzüglich zu melden und zu beseitigen.

- Alle Personen, die nicht autorisiert sind, Arbeiten an der elektrischen Versorgung des Systems durchführen, muss der Zugang zum Innenraum des Steuergehäuses verwehrt werden.

ACHTUNG LEBENSGEFAHR!

Beim Umgang mit elektrischen Strom besteht Lebensgefahr!
Vor allen Arbeiten am System muss das System spannungslos sein.

2.7.5 Arbeiten an hydraulischen Einrichtungen

- Alle Arbeiten an den hydraulischen und pneumatischen Ausrüstungen der Maschine dürfen grundsätzlich nur von ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

- Zu öffnende Systemabschnitte und Druckleitungen vor Beginn von Reparaturarbeiten drucklos schalten.

- Die Schlauchleitungen sollten in vorbeugender Instandhaltung bei Reparaturarbeiten immer mit ausgewechselt werden - auch wenn noch keine Schäden erkennbar sind. Beachten Sie auch die Angaben der Schlauch-Hersteller.

GEFAHR!

Unter hohem Druck austretende Flüssigkeiten können die Haut durchdringen und schwere Verletzungen verursachen.

HINWEIS!

Bei Verletzungen durch Druckflüssigkeiten sofort einen Arzt aufsuchen, es besteht Infektionsgefahr!

2.7.6 Entsorgung, Abbau

Die Entsorgung der Ausgetauschten Teile wie Dichtungen, Filterpatronen und insbesondere Hydrauliköl uns Schmiermittel, richten sich nach den örtlichen Entsorgungsvorschriften sowie den im Anwenderland gegebenen Umweltschutzgesetzen.
Die von uns vorgeschlagenen Mineralöle lassen sich je nach Verschmutzungs- und Zerstörungsgrad wieder aufbereiten. Siehe auch Hersteller Spezifikationen.

Hat die Maschine das Ende von ihrem Lebenszyklus erreicht, ist bei deren Abbau für eine sichere und sachgerechte Entsorgung insbesondere der für die Umwelt schädlichen Stoffe oder teile zu sorgen. Dazu gehören unter anderem:

- Schmiermittel
- Hydrauliköle
- Kunststoffe
- Batterien
- Druckspeicher (drucklos machen, entleeren)

2.7.7 Restenergien

Beachten Sie, dass auch nach dem Ausschalten oder bei Stillstand der Maschine noch verschiedene Restenergien vorhanden sein können - wie zum Beispiel:

- in hydraulischen Druckleitungen und Druckbehältern
- in spannungsführenden Stromleitungen und Kondensatoren

2.8 Emissionen

Von der Maschine gehen die nachfolgenden Emissionen aus. Sie entsprechen darin den einschlägigen Vorschriften der EG-Richtlinien und harmonisierten Normen zu Sicherheit von Maschinen.

HINWEIS!

Beachten Sie allfällige weitere Arbeitssicherheit- und Unfallverhütungsvorschriften.

2.8.1 Lärm

Der Schalldruckpegel der von der Maschine verursachten Geräusche am Arbeitsplatz des Bedienungspersonals ist niedriger als 70 dB (A).

2.8.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die elektromagnetische Verträglichkeit der Maschine entspricht der EG Richtlinie 89/336/EWG.

- Die von der Maschine erzeugte elektromagnetische Strahlung ist ausreichend abgeschirmt.
- Die Störfestigkeit der Maschine gegen elektromagnetische Strahlung genügt den gesetzlichen Anforderungen.

2.9 Sicherheitseinrichtungen

Die Sicherheitseinrichtungen dienen der Sicherheit und Gesundheit des an der Maschine tätig werdenden Personals und Schützen die Maschine vor Schäden. Die korrekte Funktion dieser Sicherheitseinrichtungen kann von lebenswichtiger Bedeutung werden.

Die Maschine ist mit folgenden Sicherheitseinrichtungen ausgestattet:

- Abschließbarer **Hauptschalter** am Schaltschrank der Maschine. Mit Hilfe des Hauptschalters wird die Anlage je nach Position des Hauptschalters ans Netz gebracht bzw. vom Netz getrennt. Drehen Sie den Hauptschalter in die gewünschte Position.

- **Not – Aus Schalter** am Bedienpult der Maschine. Der NOT - AUS dient dazu die Anlage in Notfällen sofort Stillzusetzen. Betätigen Sie den NOT - AUS, indem Sie den roten Pilzknopf drücken. Setzen Sie den NOT – AUS, wenn die Gefahr behoben ist, zurück, indem Sie den roten Pilzknopf wieder herausziehen.

- Bewegliche Teile der Maschine sind ausreichend gegen Quetsch- oder Schergefahren durch **Blechverkleidungen** oder **Schutzgitter** gesichert.

ACHTUNG!

Vor Inbetriebnahme der Anlage ist sicherzustellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen angebracht und funktionstüchtig sind.

Die Anlage darf nicht betrieben werden, wenn eine oder mehrere der original angebrachten Sicherheitseinrichtungen demontiert oder funktionsunfähig gemacht wurden, z. B. durch Überbrücken der Sicherheitsschalter.

3 Transport

Beim Transport der Maschine sind die nachfolgenden Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten - dadurch werden lebensgefährliche Verletzungen von Personen, Maschinenschäden und andere Sachschäden vermieden.

HINWEIS!

Transportarbeiten dürfen nur von dafür qualifizierten Personen unter Beachtung der Sicherheitshinweise durchgeführt werden!

Für die Auswahl geeigneter Lastaufnahmeeinrichtungen ist immer das Gesamtgewicht der Maschine zu berücksichtigen!

Lastaufnahme- und Anschlagmittel müssen den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschriften entsprechen!

Die Maschine darf nur an den vorgesehenen Anschlagpunkten aufgenommen werden!

Transportsicherungen dürfen erst am Bestimmungsort der Maschine entfernt werden!

Beim Transport der Maschine ist mit folgenden speziellen Gefährdungen zu rechnen.

GEFAHR!

Schwebende Lasten können herabfallen, dann besteht Lebensgefahr - halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf!

Durch Schräglagen beim Transport kann die Maschine umstürzen, dann besteht Lebensgefahr!

3.1 Korrosionsschutz

Blanke Maschinenteile werden nach der Endabnahme in unseren Werk gereinigt und mit handelsüblichen Sprays oder Fetten konserviert.

3.2 Verpackung

Mitentscheidend für die Verpackungsart ist der Transportweg. Die Verpackung entspricht, wenn nicht besonders vertraglich vereinbart, den allgemeinen Richtlinien. Die auf der Verpackung angebrachten Bildzeichen sind zu beachten!

HINWEIS!

Bewahren Sie alle Teile der Originalverpackung für einen eventuell notwendigen Rücktransport auf. Bringen Sie evtl. vorgesehene Transportsicherungen an!

3.3 Kontrolle bei Übernahme durch den Empfänger

Der Empfänger ist verpflichtet, die Fertigungszelle mit allen Stationen und die Einhausung sofort nach Anlieferung auf eventuelle Transportschäden zu überprüfen

HINWEIS!

Transportschäden sofort vom Frachtführer schriftlich bestätigen lassen und der Versicherung melden.

Bei schwierigenden Schäden Lieferer verständigen! Spätere Reklamationen können nicht anerkannt werden!

3.4 Transport an den Aufstellungsort

Die Maschine kann mit Hilfe eines Kranes oder Gabelstaplers transportiert werden.

- Beim Transport mit Kran, die Maschine nur in geeignetem Gehänge oder an den vorgesehenen Anschlagpunkten aufnehmen. Hierzu Stahlstangen durch die Vierkantrohre des Grundgestells einführen. Mit vier gleichlangen Anschlagseilen die Stangenenden mit dem Kranharken verbinden

- Bei Transport mit Gabelstapler, darf der Gabelstapler nur unter dem Maschinengrundgestell angesetzt werden. (Schwerpunkt der Maschine beachten).

ACHTUNG!

Beim Anheben der Maschine sollte darauf geachtet werden, das diese kopflastig ist. Ein mittiges ansetzen des Gabelstaplers könnte zum Umstürzen der Maschine führen.

3.5 Zwischenlagerung

Wird die Maschine nicht unmittelbar nach Anlieferung montert, muss sie sorgfältig an einen geschützten Ort schwindungsfrei gelagert werden. Dabei ist sie ordnungsgemäß abzudecken, damit kein Staub und keine Feuchtigkeit eindringen kann.

Nachfolgende Lagerbedingungen sind zu beachten:

- Maschine nur in trockenen Räumen lagern
- Lagertemperatur: - 10... +70 ° C
- Relative Luftfeuchtigkeit: max. 90%, nicht kondensierend

4 Aufstellung und Installation

Beim Aufstellen der Maschine sind die nachfolgenden Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten - dadurch werden lebensgefährliche Verletzungen, Maschinenschäden und andere Sachschäden vermieden.

HINWEIS!

Die Aufstellungsarbeiten, Montage und Installation der Maschine, dürfen nur von qualifizierten Personen unter Beachtung der Sicherheitshinweise durchgeführt werden!

Vor der Installation Maschine und Umfeld daraufhin überprüfen, ob für den Bediener Gefahren während des Betriebs auftreten können.

Stellen Sie sicher, dass sich nur befugte Personen im Arbeitsbereich aufhalten und dass keine anderen Personen durch die Aufstellungsarbeiten gefährdet werden!

Alle Maschinenverbindungen - Kabel, Schläuche und Rohrleitungen - sind so zu verlegen, dass sie keine Stolperfallen bilden und beschädigt werden können.

Lesen Sie auch das Kapitel "Allgemeine Sicherheitshinweise".

Beim Aufstellen der Maschine ist mit folgenden speziellen Gefährdungen zu rechnen:

GEFAHR!

Bei nicht vorschriftsmäßiger Installation, besonders bei nicht vorschriftsmäßig ausgeführten elektrischen Anschlüssen, besteht die Gefahr von schweren Verletzungen und Lebensgefahr.

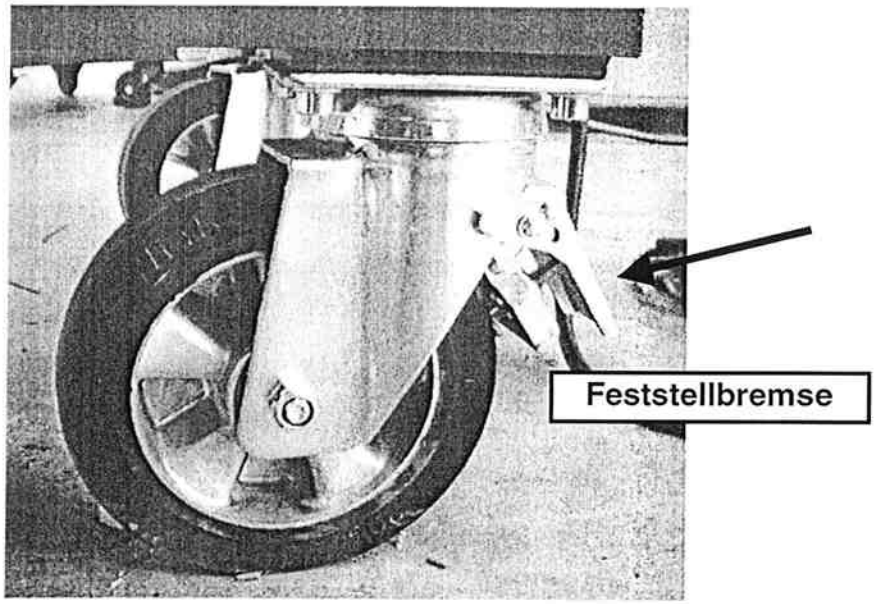
4.1 Anforderungen an den Aufstellort

Bei der Raumplanung ist darauf zu achten, daß um die Maschine ausreichend Platz zur Verfügung steht, damit Montage- und Instandhaltungsarbeiten erleichtert werden. Vor- und nachgeschaltete Maschinen sind dementsprechend anzuordnen.

4.2 Zusammenbauen und Aufstellen

- Die Maschine an den Eckpunkten auf die Gummiräder setzen, um einen festen Stand und bessere Isolation zu erreichen.

- Die Feststellbremse anziehen, wenn die Maschine auf den vorgesehenen Arbeitsplatz gestellt wurde.



HINWEIS!

Die Maschine darf nur in geschlossenen und trockenen Räumen betrieben werden. Der Untergrund sollte eben und waagerecht sein.

4.3 Elektrische Anschlüsse herstellen

Die Maschine wir standardmäßig mit einem **5 m langen Anschlusskabel** geliefert. Der Anschluss ist 3-phasig mit Erdleiter. Als Vorabsicherung empfehlen wir 15 A, maximal jedoch 20 A.

HINWEIS!

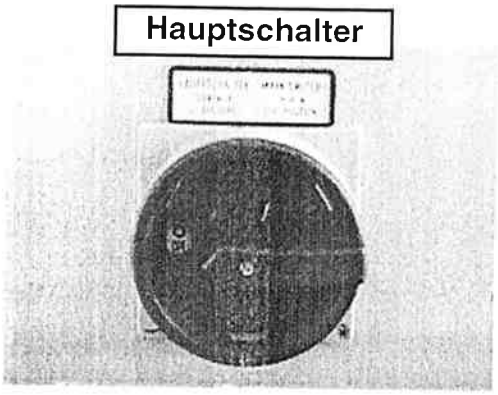
Bevor die Maschine unter Spannung gesetzt wird, soll die Anschlussspannung mit der Spannung der Maschine auf Übereinstimmung geprüft werden (siehe auch Elektroschema).

ACHTUNG LEBENSGEFAHR!

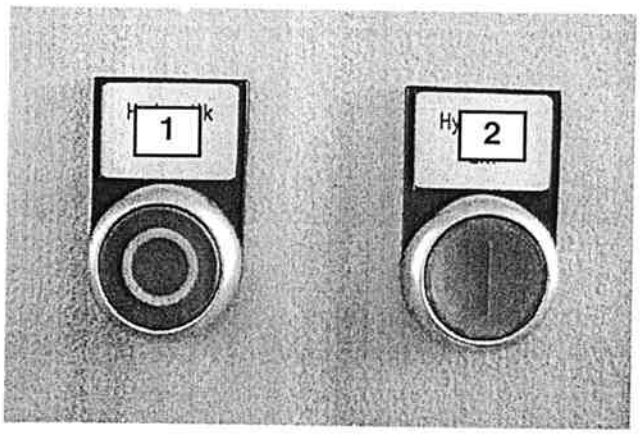
Beim Umgang mit elektrischen Strom besteht Lebensgefahr! Vor allen Arbeiten am System muss das System spannungslos sein.

5 Bedien- und Anzeigeelemente

5.1 Am Schaltschrank

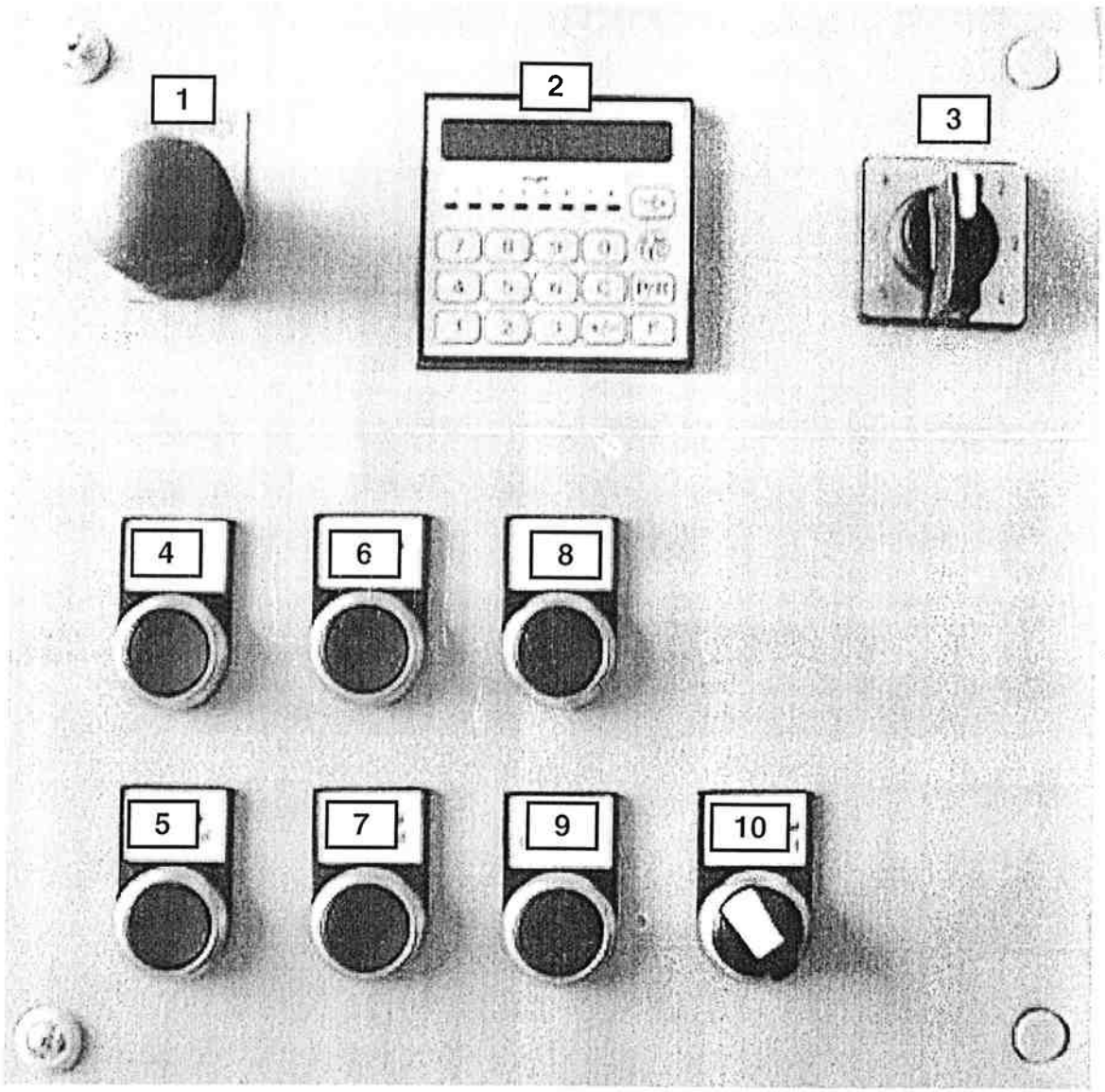


Position	Folge	Betriebsphase
I	Anlage unter Spannung	Normalbetrieb
0	Anlage vom Netz getrennt	Anlage außer Betrieb
0 und verschlossen	Anlage vom Netz getrennt, Hauptschalter kann nicht in Position I gebracht werden	Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten



Pos.	Bauteil	Beschriftung	Funktion
1	Drucktaster	Maschine Aus	
2	Drucktaster	Maschine Ein	leuchtet bei eingeschalteter Maschine auf

5.2 Am Bedienpult

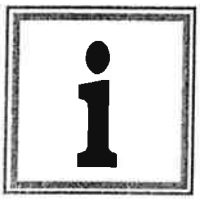


Pos.	Bauteil	Beschriftung	Funktion
1	NOT-AUS Schalter	**NOT-AUS**	grundsätzlich in Not-situationen betätigen
2	Eingabegerät	**IPU 8**	programmieren der Winkel-werte
3	Drehschalter	**Winkelvorwahlschalter**	umstellen auf die jeweilige Winkelposition

Pos.	Bauteil	Beschriftung	Funktion
4	Drucktaster	**Biegen vor**	im Tipp- Betrieb
5	Drucktaster	**Biegen zurück**	im Tipp- Betrieb
6	Drucktaster	**Spannen vor**	im Tipp- Betrieb
7	Drucktaster	**Spannen zurück**	im Tipp- Betrieb
8	Drucktaster	**Dorn vor**	im Tipp- Betrieb
9	Drucktaster	**Dorn zurück**	im Tipp- Betrieb
10	Drehschalter	**Vorzeitiger Dornrückzug Aus / Ein (Option)**	umstellen auf die jeweilige Funktion

6 **Bedienung** (Einrichten und Produzieren)

Bei der Bedienung der Maschine sind die nachfolgenden Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten - dadurch werden lebensgefährliche Verletzungen von Personen, Maschinenschäden und andere Sachschäden vermieden.



HINWEIS!

Die Maschine darf nur von Personen bedient werden, die dafür ausgebildet, eingewiesen und befugt sind.

Die Maschine darf nur entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung benutzt und eingesetzt werden.

Führen Sie vor und nach dem Einschalten der Maschine Funktionskontrollen an den Sicherheitseinrichtungen durch.

Während des Betriebes darf sich nur das Bedienungspersonal an der Maschine aufhalten.

Bleibt die Maschine für einen längeren Zeitraum abgeschaltet und unbeaufsichtigt, so ist der Hauptschalter gegen unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern.

Lesen Sie auch das Kapitel "Allgemeine Sicherheitshinweise".

Beim Bedienen der Maschine ist mit folgenden speziellen Gefährdungen zu rechnen:

GEFAHR!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung und falsches Verhalten in Störfällen, besteht die Gefahr von schweren Verletzungen und Lebensgefahr!

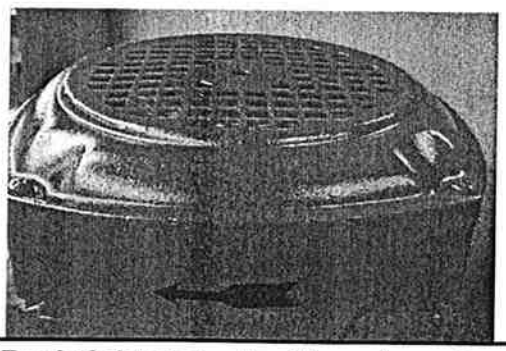
6.1 Erstinbetriebnahme / Inbetriebnahme

6.1.1 Kontrollen vor und nach dem ersten Start

Vor dem ersten Start der Maschine und vor dem ersten Einsatz in der Produktion sind folgende Punkte zu beachten:

Schritt	Tätigkeit
1	Prüfen Sie den **Füllstand des Hydraulikaggregates** am Schauglas und füllen Sie ggf. Hydrauliköl (HLP 46) in den Tank ein!
2	Prüfen Sie den **Füllstand der Dornschmiereinrichtung** und füllen Sie ggf. Schmieröl in den Druckbehälter ein!
3	Überprüfen Sie, ob alle erforderlichen **Anschlüsse (Elektro-anschlüsse)** gesteckt sind und die Stecker fest sitzen!
4	Überprüfen Sie ob alle Sicherheitseinrichtungen sachgemäß an der Maschine angebracht und funktionstüchtig sind!

Nachdem ersten Start der Maschine, muss die Drehrichtung des Motors (Hydraulik-aggregat) überprüft werden. Bei falscher Drehrichtung sind alle Maschinenfunktionen blockiert. Die Drehrichtung des Motors ist durch ein Feil gekennzeichnet.



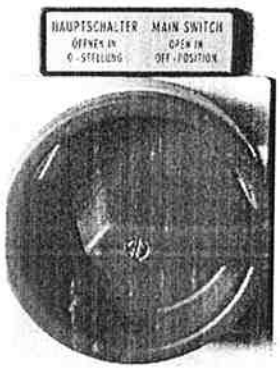
Drehrichtung = im Uhrzeigersinn

HINWEIS!

Bei falscher Drehrichtung des Motors, die Anschlüsse im Klemmkasten von einer Elektrofachkraft tauschen lassen.

6.1.2 Die Maschine einschalten

Nachdem alle Energie und Versorgungsanschlüsse überprüft wurden, kann die Maschine gestartet werden.



1. Schalten Sie die Maschine über den **Hauptschalter** ein.

2. Betätigen Sie den **Maschine Ein**, um die Maschine einzuschalten.

Der Taster leuchtet auf, wenn die Maschine eingeschaltet ist.

6.2 Einstellen und Einrichten

Nachdem die Maschine in Betrieb genommen und sichergestellt wurde, dass alle Sicherheitseinrichtungen einwandfrei funktionieren, kann die Maschine eingerichtet werden. Dazu müssen

- die Biegewerkzeuge in die Aufnahmen eingesetzt,
- die Maschine auf die Rohrgröße eingestellt
- und die erforderlichen Drücke eingestellt werden

ACHTUNG QUETSCHGEFAHR!

Beim Einrichten der Maschine, den Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!

ACHTUNG!

Beim Einrichten der Maschine auf absolute Sauberkeit achten!

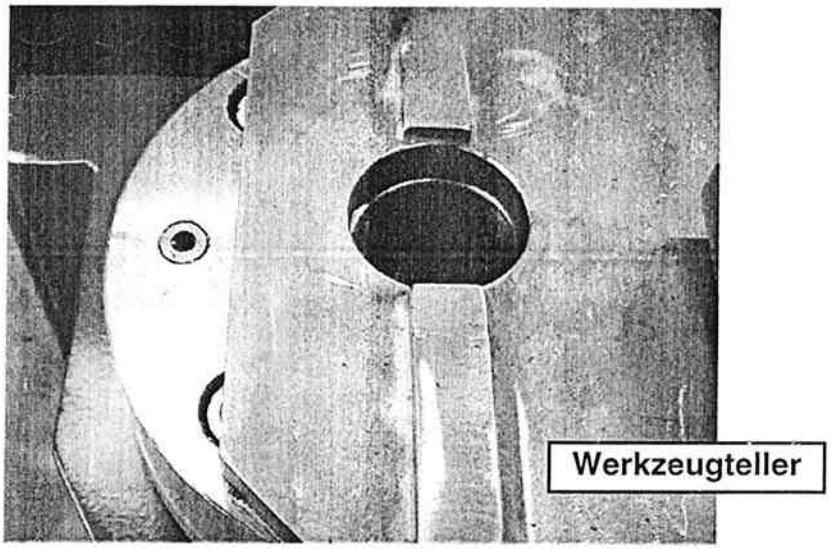
Alle Werkzeugkomponenten müssen immer der zu verarbeitenden Werkstückgeometrie entsprechen!

HINWEIS!

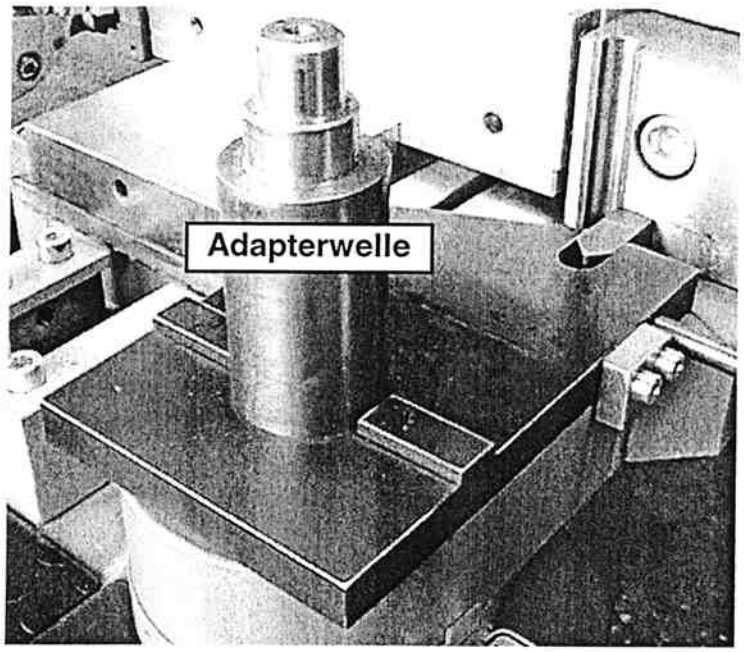
Vor Übergabe an den Maschinenbediener bzw. nach dem Einrichten eines neuen Ablaufprogramms sollte ein Probelauf durchgeführt werden.

6.2.1 Einsetzen der Biegewerkzeuge

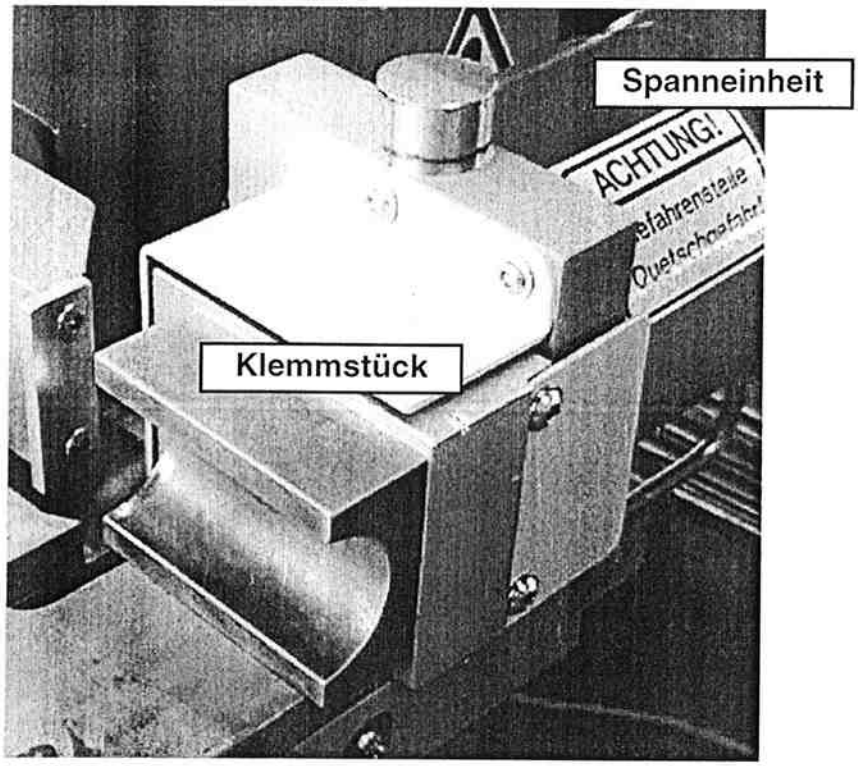
1. Fetten Sie die Unterseite des Werkzeugtellers ein (z.B. Liqui Moly Wartungsspray) und legen Sie den Werkzeugteller auf den Drehpunkt der Biegeeinheit.



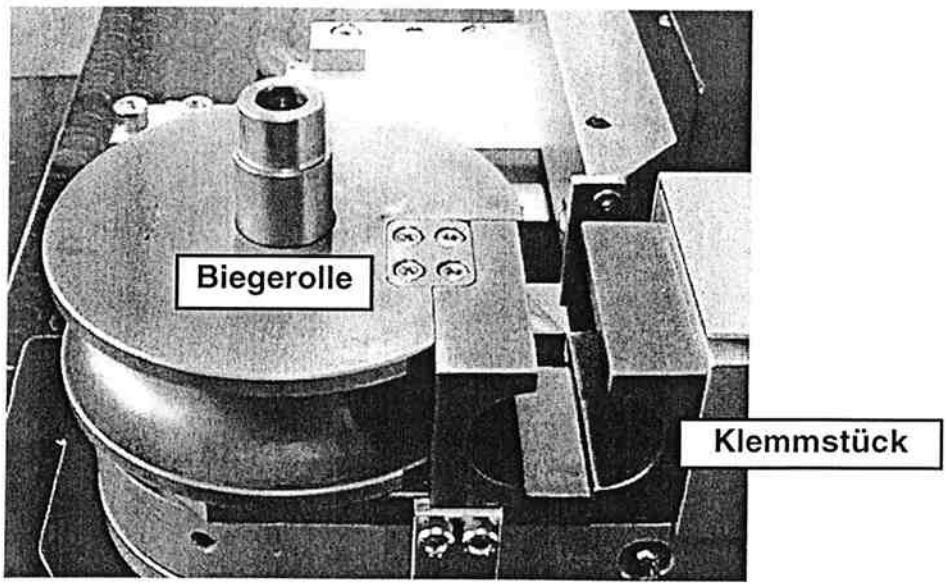
2. Setzen Sie die Adapterwelle in die Aufnahmebohrung des Werkzeugtellers ein.



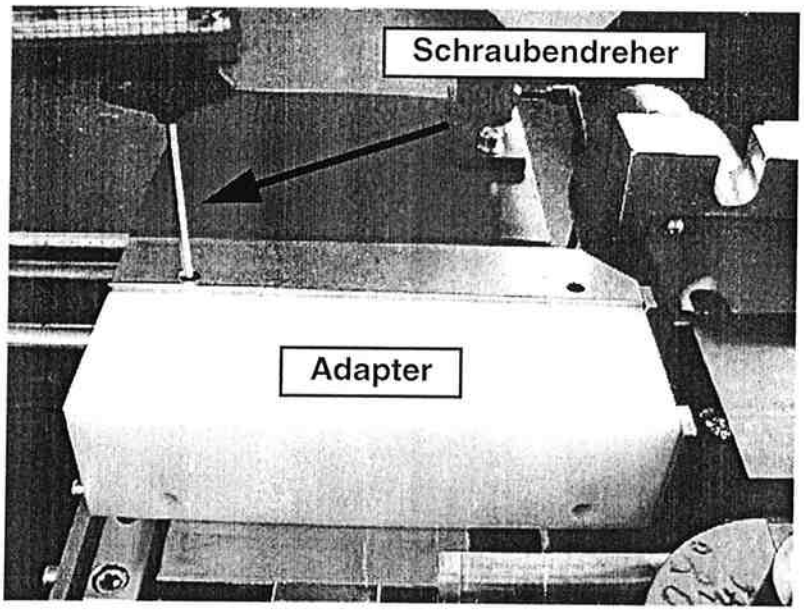
3. Setzen Sie das Klemmstück mit Rastbolzen in die Aufnahme der Spanneinheit ein. Das Klemmstück wird durch ein Federstift in der Aufnahme gehalten.



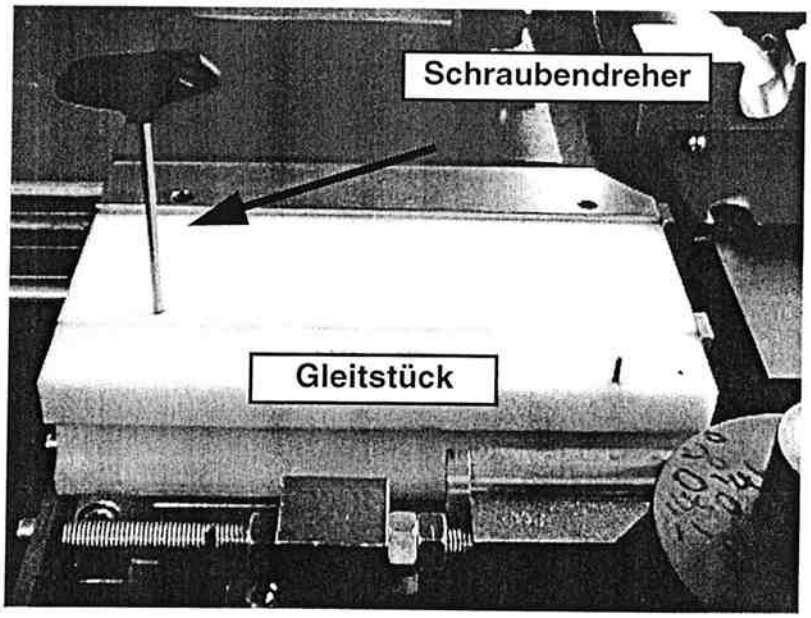
4. Setzen Sie die Biegerolle auf die Adapterwelle auf. Die Biegerolle muss durch die Nut-Feder-Verbindung mit dem drehbaren Werkzeugteller verbunden sein.



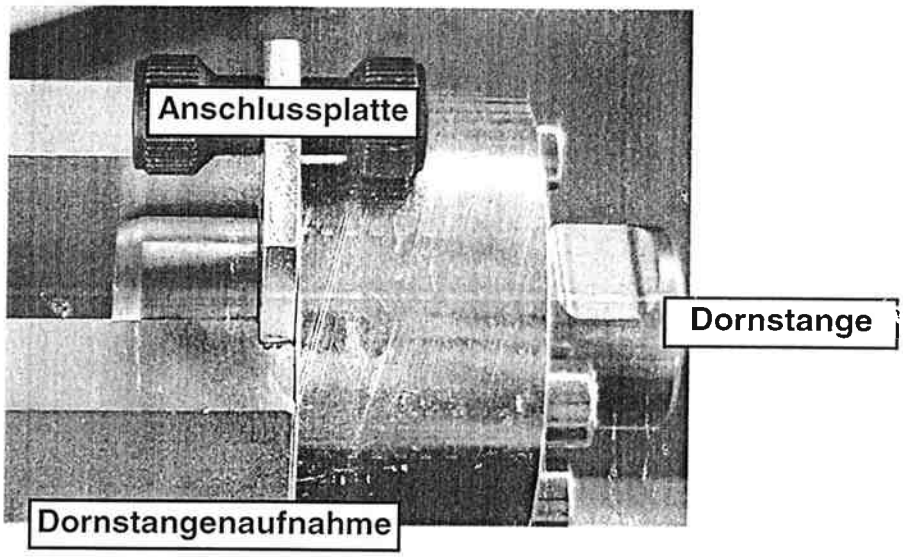
5. Setzen Sie den Adapter für Gleitstücke in die Aufnahme des Gegenlagers ein. Schrauben Sie den Adapter mit einem Innensechskantschlüssel handfest an.



6. Setzen Sie das Gleitstück mit Rastbolzen in die Aufnahme des Gegenlagers ein. Schrauben Sie das Gegenlager mit einem Innensechskantschlüssel handfest an.

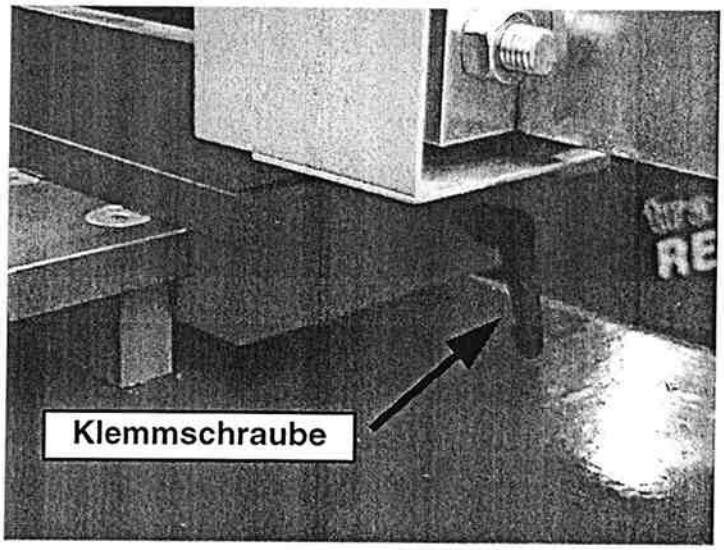


7. Wird zum Biegen ein Dorn eingesetzt, so setzen Sie diesen an einer Dornstange montiert in die Dornstangenaufnahme im hinteren Bereich der Maschine ein. Befestigen Sie die Dornstange mittels der Anschlussplatte in der Dornstangenaufnahme.

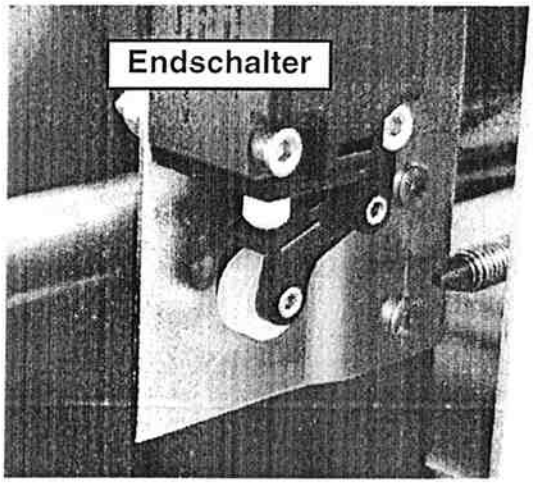


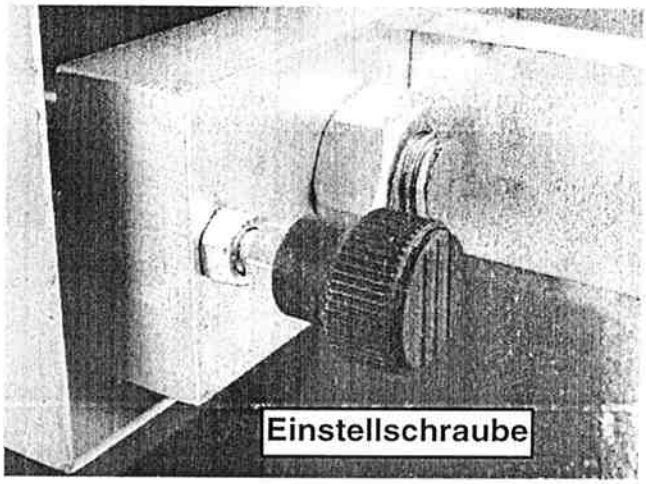
Stellen Sie den Dorn erst ein, wenn alle Werkzeugkomponenten montiert sind (Siehe Kapitel „Dornjustierung“).

8. Die Dornrückzugeinrichtung ist längs einer Führung seitlich verschiebbar. Stellen Sie die Dornstange fluchtend zur Hauptbiegeachse ein.



9. Der Rückhub der Dornstange kann durch die Einstellschraube (Option) verkürzt werden, dadurch erreicht man eine kürzere Taktzeit.

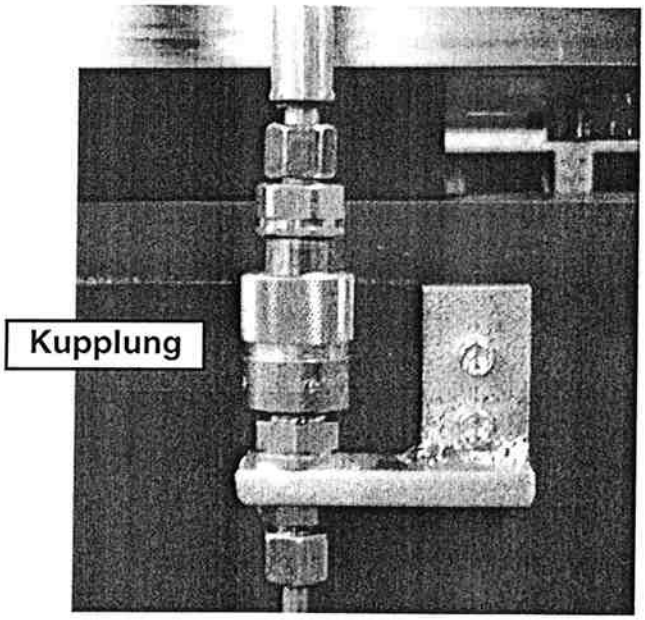




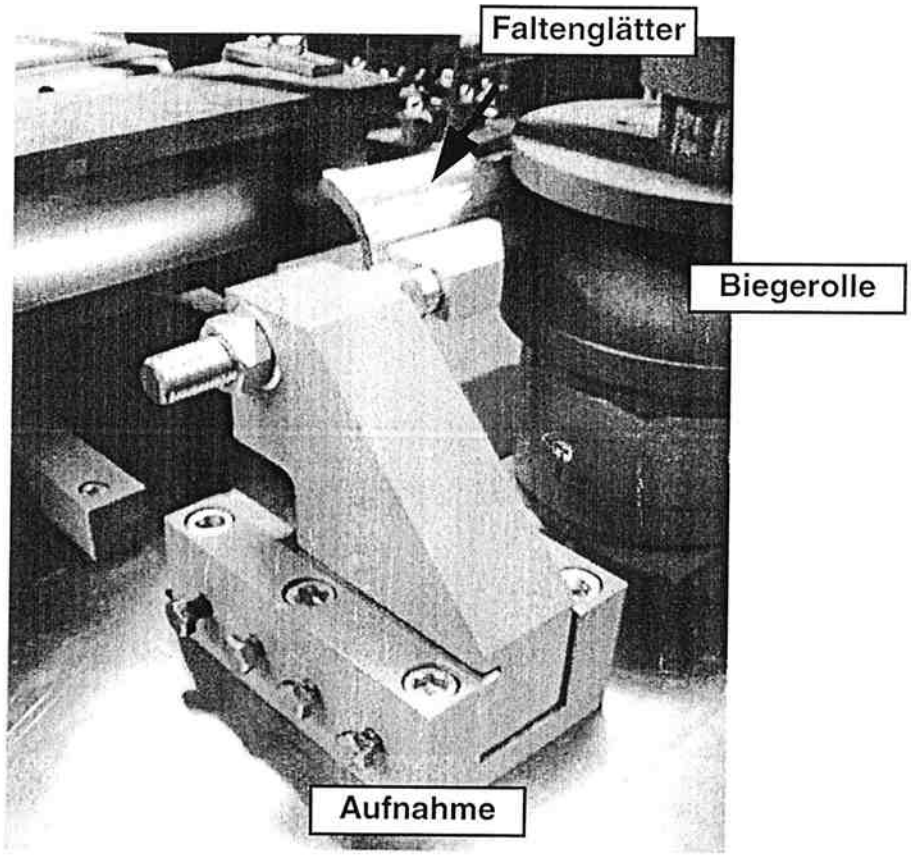
ACHTUNG!

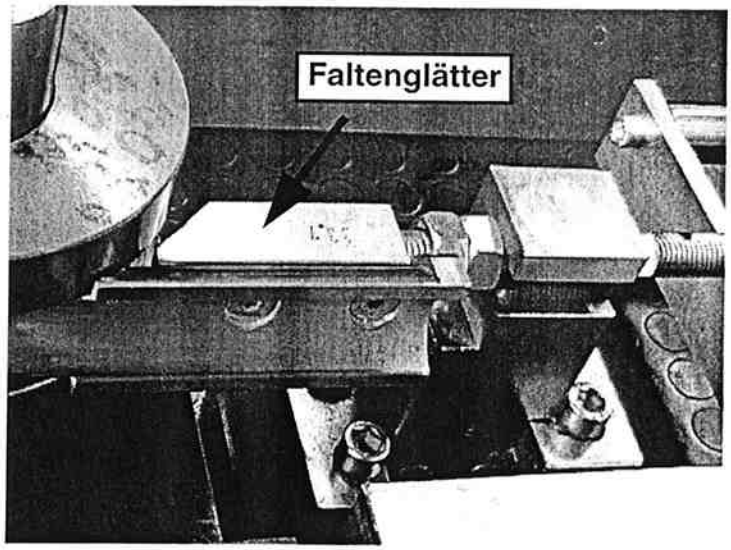
Ist der Rückhub zu kurz, kann der Dorn abbrechen!

10. Falls die Maschine über eine Dornschmiereinrichtung verfügt, stecken Sie den Stecknippel in die Kupplung ein.



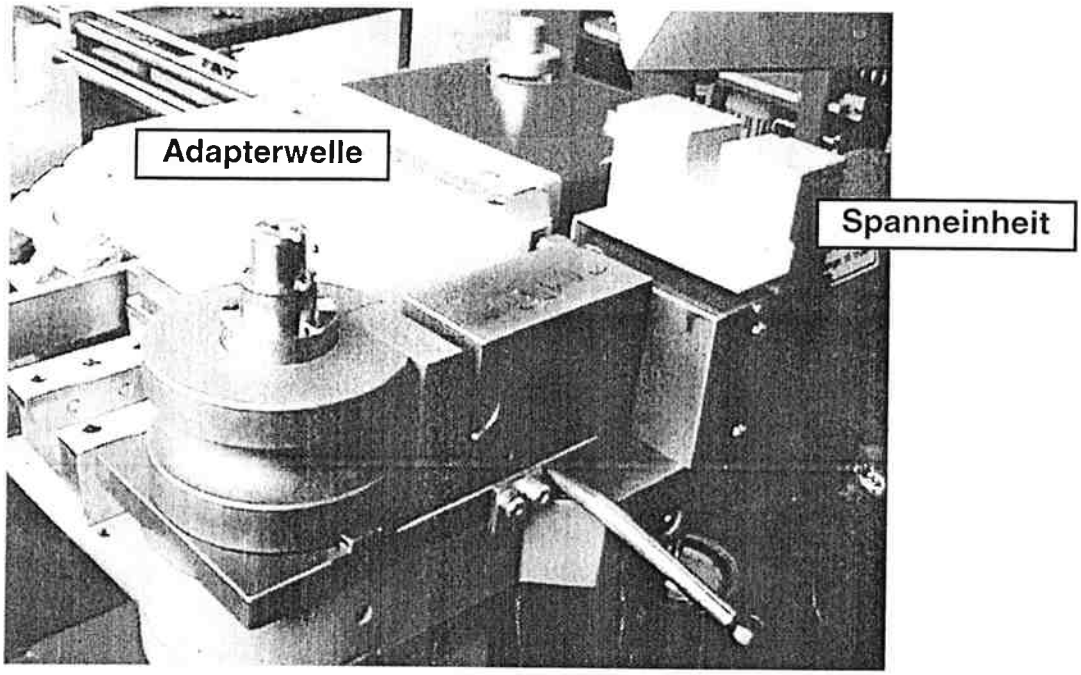
11. Wird zum Biegen ein Faltenglätter (Sonderausstattung) eingesetzt, so befestigen Sie diesen in der Faltenglätteraufnahme.

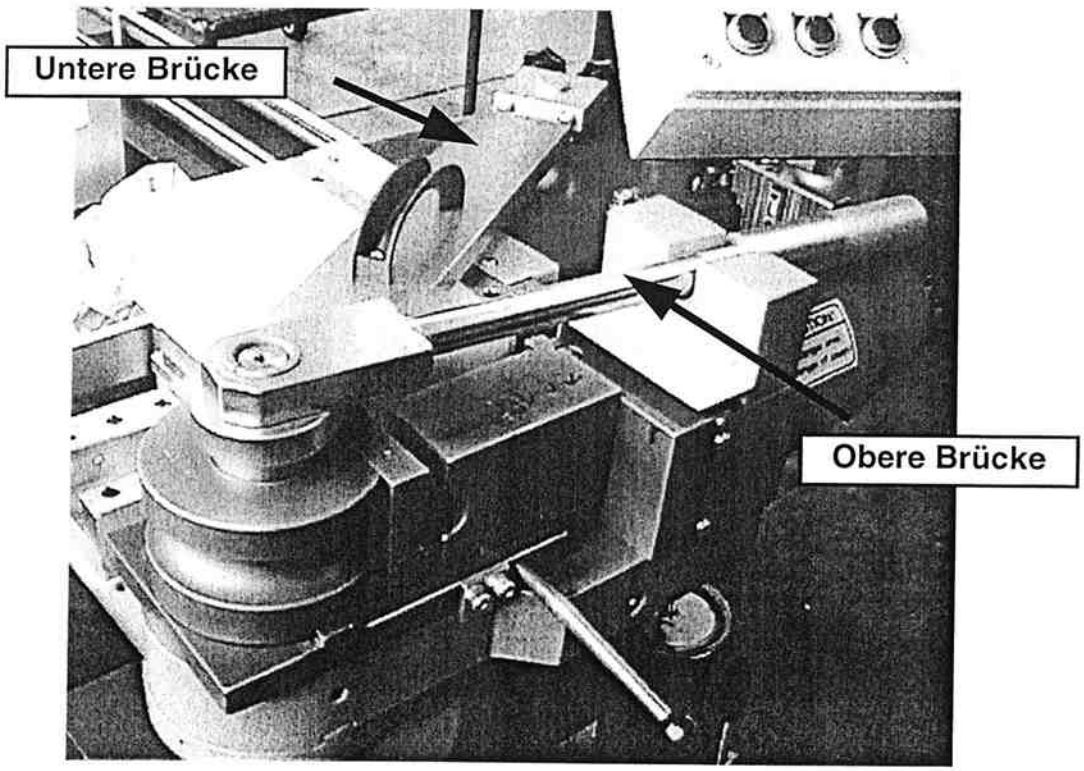


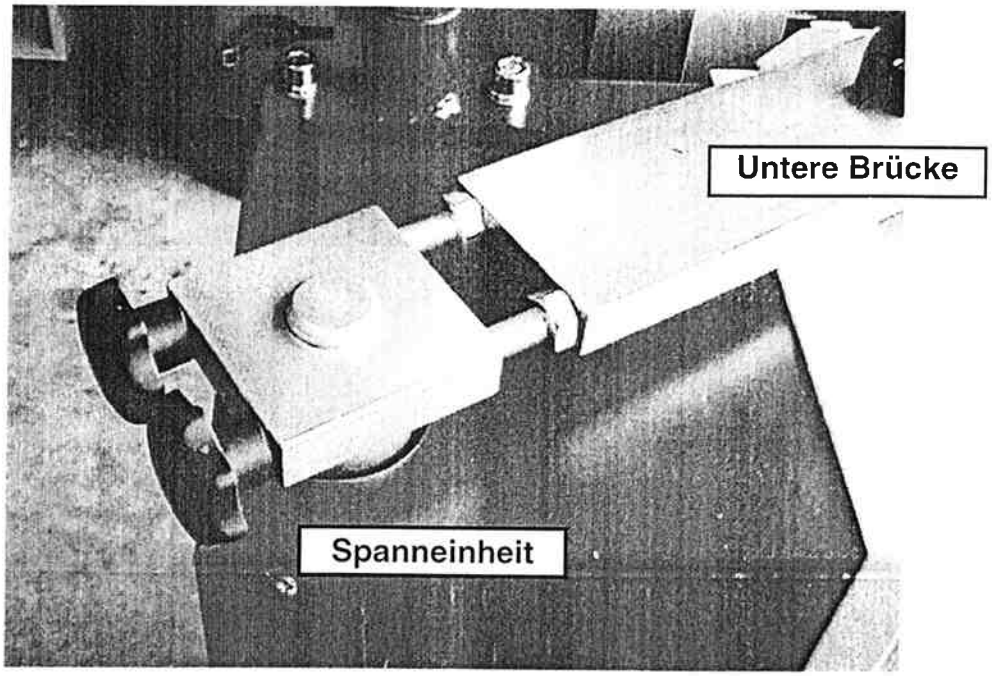


Stellen Sie den Faltenglätter erst ein, wenn alle Werkzeugkomponenten montiert sind (Siehe Kapitel „Einstellen des Faltenglätters).

12. Setzen Sie die Brücke zwischen der Adapterwelle und Spanneinheit auf.







ACHTUNG!

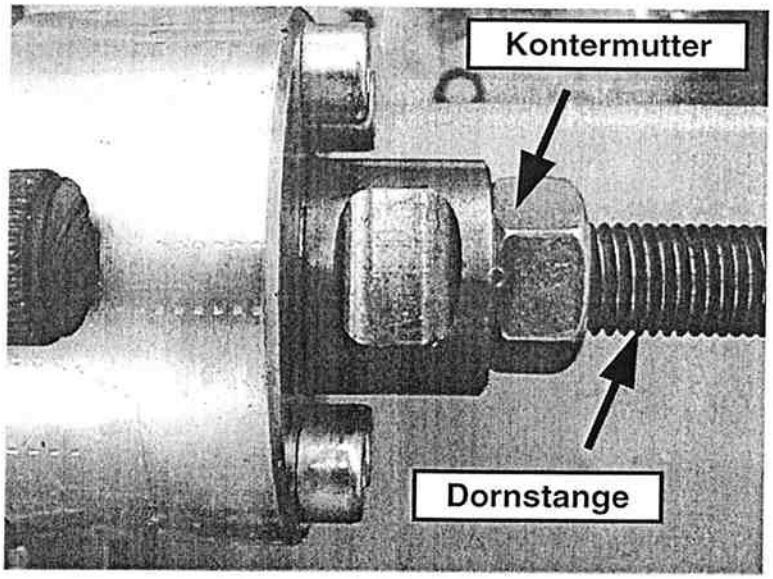
Niemals ohne Brücken biegen, da hohe Umformkräfte Maschinenkomponenten zerstören können!

6.2.2 Dornjustierung

Kaliberdorn

Unter Umständen muss bei unterschiedlichen Materialien oder bei ungenügender Bogenqualität der Dorn nachjustiert werden.

1. Wenn der Bogen überdehnt ist oder der Dorn beim Biegevorgang starke Rattergeräusche überträgt, muss der Dorn zurückgenommen werden. Dazu die Kontermutter am hinteren Ende der Dornstange von der Dornstangenaufnahme lösen und die Dornstange ca. 2 Umdrehungen weiter reindrehen (kürzen). Danach die Kontermutter wieder festziehen und erneuten Biegeversuch durchführen.



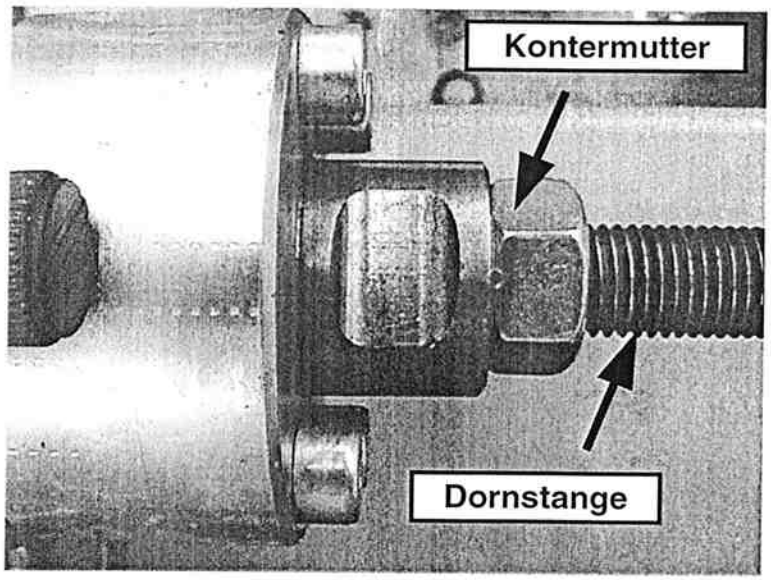
2. Wenn der Bogen außen nicht rund ist (flach), wie in Punkt 1 vorgehen, allerdings Dornstange herausdrehen (verlängern). Hierbei vorsichtig vorgehen. Erst die Dorngrundeinstellung beachten und dann entsprechend ½ Umdrehung herausdrehen. Der Dorn darf keinesfalls zu weit vorne stehen, da er sonst beim Biegevorgang im Rohr verklemmt und gegebenenfalls abreißen kann.

6.2.2 Dornjustierung

Kaliberdorn

Unter Umständen muss bei unterschiedlichen Materialien oder bei ungenügender Bogenqualität der Dorn nachjustiert werden.

1. Wenn der Bogen überdehnt ist oder der Dorn beim Biegevorgang starke Rattergeräusche überträgt, muss der Dorn zurückgenommen werden. Dazu die Kontermutter am hinteren Ende der Dornstange von der Dornstangenaufnahme lösen und die Dornstange ca. 2 Umdrehungen weiter reindrehen (kürzen). Danach die Kontermutter wieder festziehen und erneuten Biegeversuch durchführen.



2. Wenn der Bogen außen nicht rund ist (flach), wie in Punkt 1 vorgehen, allerdings Dornstange herausdrehen (verlängern). Hierbei vorsichtig vorgehen. Erst die Dorngrundeinstellung beachten und dann entsprechend ½ Umdrehung herausdrehen. Der Dorn darf keinesfalls zu weit vorne stehen, da er sonst beim Biegevorgang im Rohr verklemmt und gegebenenfalls abreißen kann.

Kugeldorn

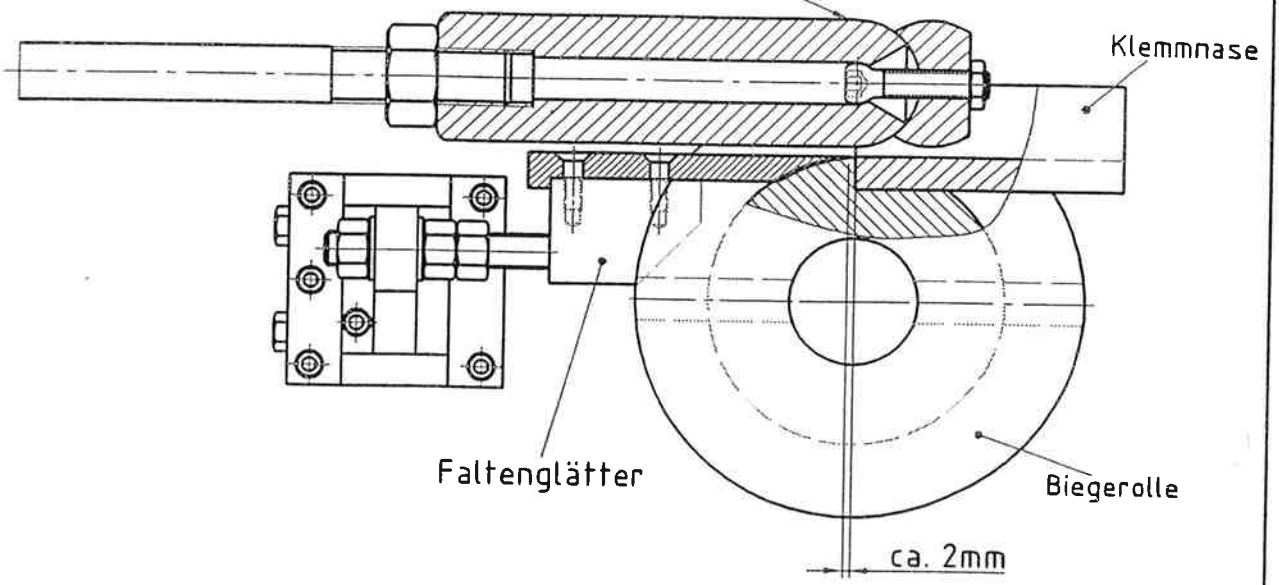
Hierbei analog zur Einstellung beim Kaliberdorn vorgehen. Die Grundeinstellung des Kugeldorns am zylindrischen Teil entspricht der des Kaliberdorns. Die Nachjustierung erfolgt wie beim Kaliberdorn.

Bei einem Kugeldorn kann allerdings auch die Kugel zum zylindrischen Teil verstellt werden. Hierzu die Kontermutter hinter dem zylindrischen Teil der Dornspitze lösen. Nun kann der zylindrische Dornteil entsprechend verstellt werden.

Die Kugel(n) muss (müssen) soviel Freiraum haben, dass sie sich im Biegewerkzeug anlegen kann (können). Sie dürfen aber auch nicht zuviel Abstand untereinander oder zur Dornspitze haben. Nach der Justierung Kontermutter wieder anziehen.

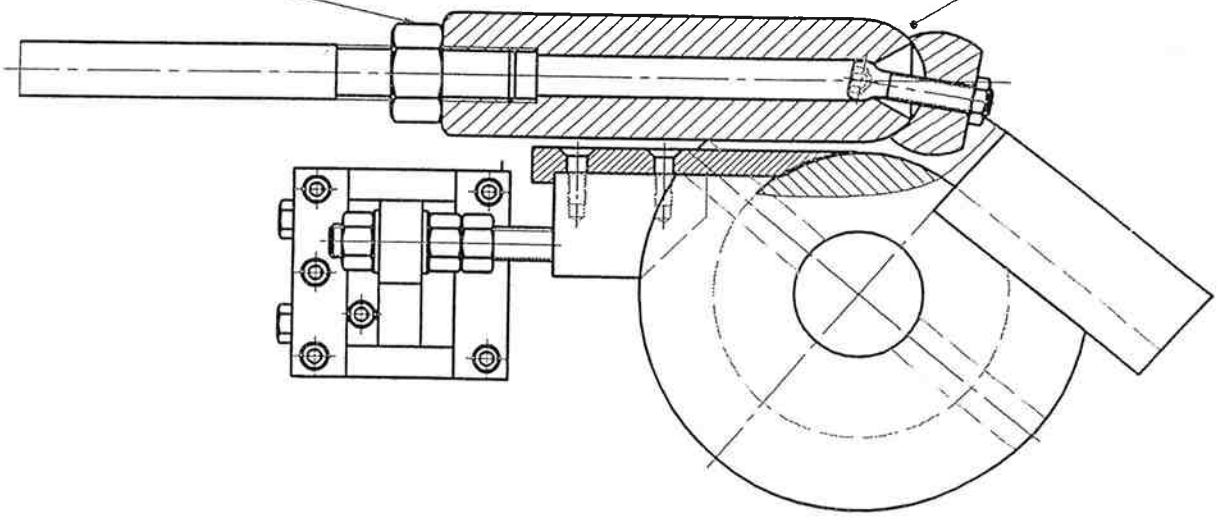
Zur Veranschaulichung der Dornjustierung finden Sie auf der folgenden Seite eine Schemazeichnung.

Wenn der Dorn in der vorderen Grundstellung steht, muss der zylindrische Anteil der Dornspitze an der Übergangsstelle Klemmnase/Biegerolle beginnen.



Kontermutter lösen: Der Abstand zwischen Dornspitze und Kugel kann durch drehen des Dorns eingestellt werden.

Die Kugel muss ohne Verspannungen an die Innenkontur der Biegerolle angelegt werden können. Es darf keine Berührung zwischen Dornspitze und Kugel geben.



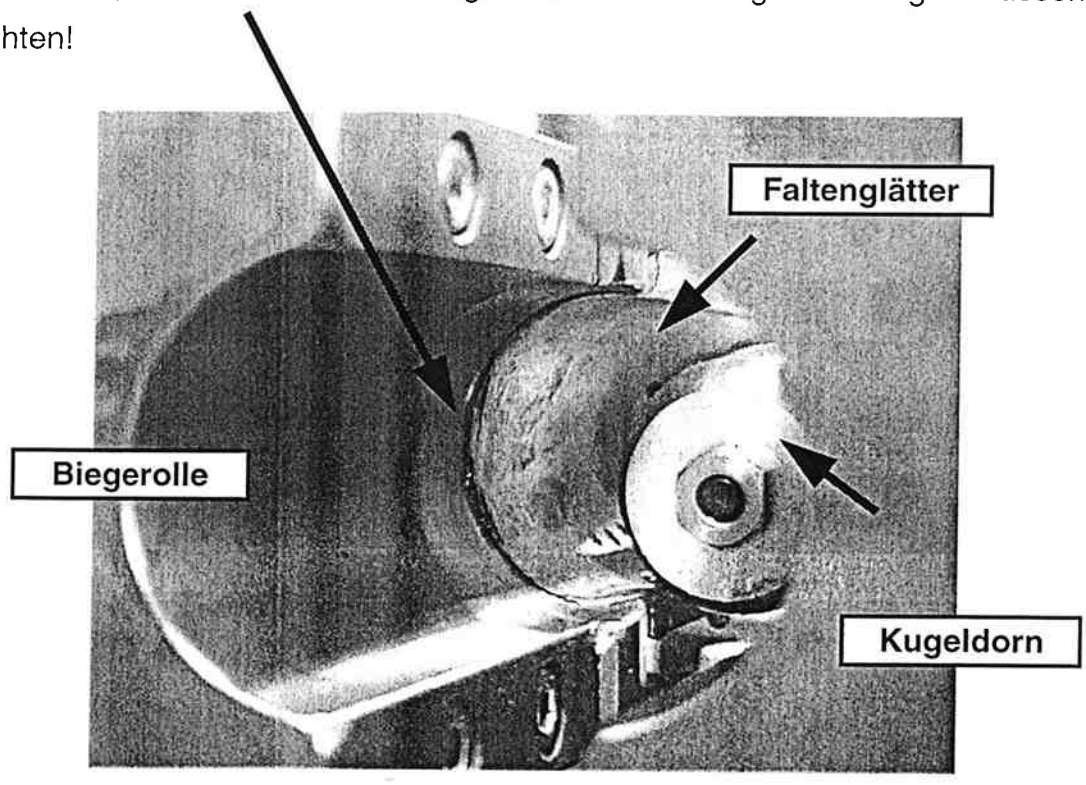
						Oberfläche	Maßstab 1:5	Position –	Menge –		
							–	–			
					Datum	Name					
				Bearb.	03.04.00	A.Hermes	Schemazeichnung				
				Gepr.							
				Norm			Kugeldorn-Justierung				
							–			Blatt 1	
Zust	Änderung	Datum	Name	EDV Nr.						Bl	
										16.05.00	

Fahren Sie die Maschine in Grundstellung (Spannen zurück, Biegen zurück) und entnehmen Sie ein eventuell eingelegtes Rohr.

Lösen Sie die Justiermutter **Pos. 1** und entnehmen Sie den Faltenglätter.
Setzen Sie den dem Werkzeug entsprechenden Faltenglätter in die Aufnahme ein und stellen Sie ihn grob ein.
Die Kontur des Faltenglätters ist nach der Kontur des Werkzeuges gefertigt.
Durch die Längen- und Seitenjustierungsschrauben (**Pos.1, Pos.2**) stellen Sie den Faltenglätter bitte folgendermaßen ein:

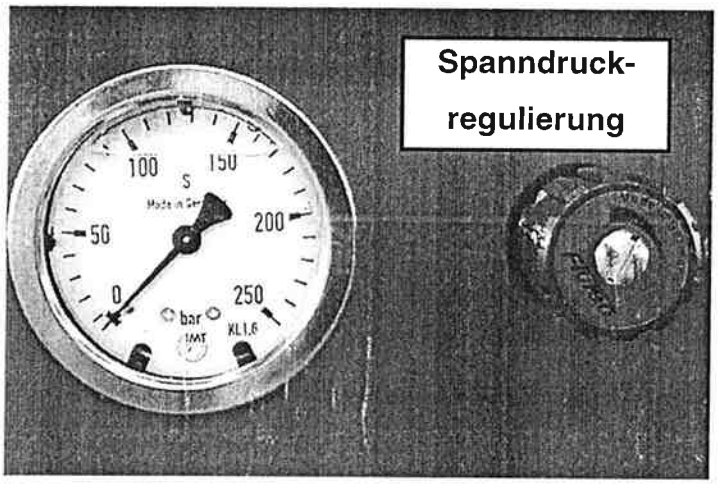
Längeneinstellung: Faltenglätter ca. 4 - 5 mm vor den tangentialen Biegepunkt des Werkzeuges (Mitte Biegewerkzeug). Dieser Punkt ist je nach Material und Werkzeug variabel. Andere Einstellpositionen sollten vom Maschinenbediener als Erfahrungswerte festgehalten werden.

Seiteneinstellung: Faltenglätter möglichst nah an die Kontur des Werkzeuges heranführen. Darauf achten, dass Faltenglätter nicht unnötig am Werkzeug schleift (Verschleiß). Die Kontur des Faltenglätters und des Biegewerkzeuges müssen fluchten!



6.2.4 Spanndruckregulierung

Der Spanndruck der Biegeeinheit kann über ein Druckbegrenzungsventil eingestellt werden. Das Regelventil zur Spanndruckregulierung befindet sich seitlich am Maschinengestell.

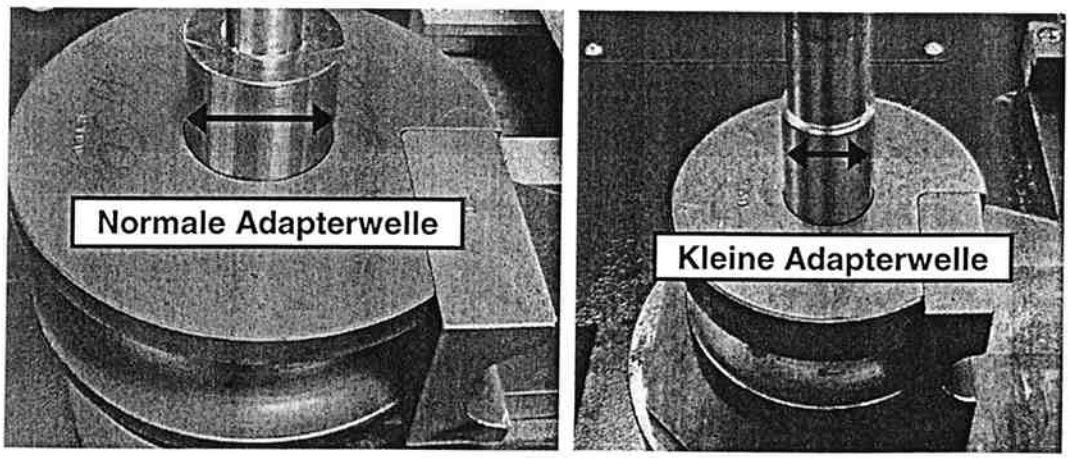


- Taster **Spannen zurück** betätigen und gleichzeitig durch Drehen am **Regelventil** den Druck so einstellen, dass das Rohr nicht zwischen Klemmstück und Biegerolle rutschen kann.

ACHTUNG!

Spanndruck bei kleiner Adapterwelle max. 100 bar!

Andernfalls verbiegt sich die Adapterwelle!



6.3 Bedienen der Maschine

HINWEIS!

Vor Übergabe an den Maschinenbediener bzw. nach dem Einrichten eines neuen Ablaufprogramms sollte ein Probelauf durchgeführt werden.

ACHTUNG QUETSCHGEFAHR!

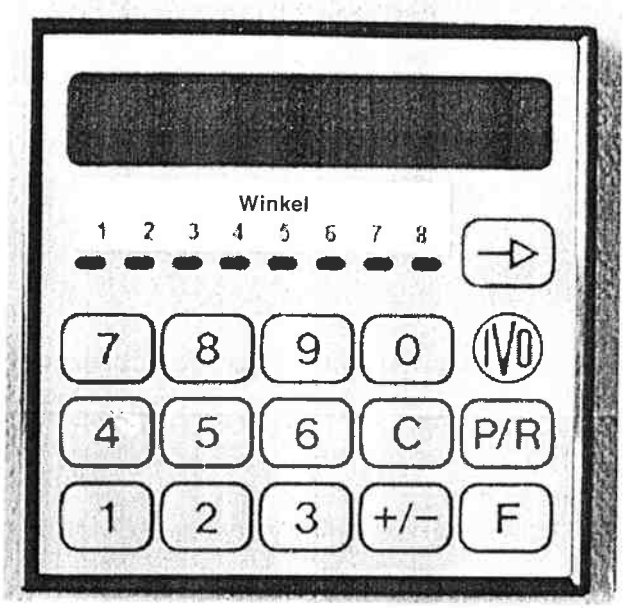
Während des Betriebs nicht in den Spannbereich der Werkzeuge eingreifen - es besteht Quetschgefahr der oberen Gliedmassen!

Das Zurückfahren des Biegearms ist mit Gefahren verbunden, wenn sich eine Person zwischen Biegearm und Grundgestell befindet.

ACHTUNG!

Vor jedem Biegen ist darauf zu achten, dass die Hinweise zur Werkzeugeinstellung strikt befolgt worden sind, um eine optimale Qualität der Erzeugnisse zu gewährleisten.

6.3.1 Bedien- und Eingabegerät IPU 8 zur Winkelvorwahl



Das digitale Eingabegerät **IPU 8** erlaubt die digitale Winkelvorwahl von bis zu 8 Winkelpositionen. Im oberen Bereich befindet sich das Display, auf dem der aktuelle Istwert des Biegearms, oder der angewählte Biegesollwert angezeigt wird. Mit Hilfe der Tastatur können die Sollwerte eingegeben werden.

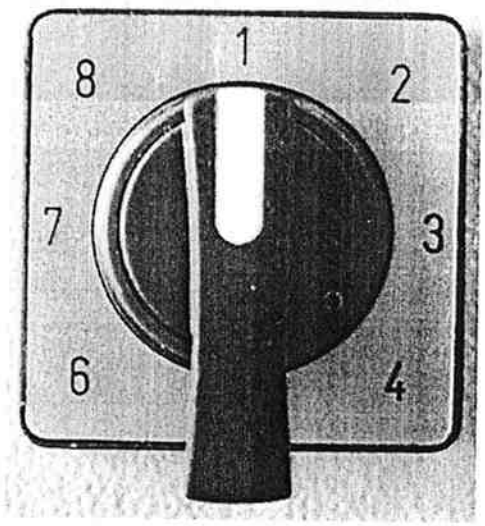
Mit der Taste → kann zwischen dem über den Winkelvorwahlschalter angewählten Sollwert und der Istwertanzeige umgeschaltet werden. Die aktuelle Position wird durch die rote Leuchtanzeige unter dem Display angezeigt. Befindet sich die Leuchtanzeige in der Sollwertebene, kann durch Drehen des Winkelvorwahlschalters ein Sollwert angewählt werden.

Beim Umschalten auf einen neuen Winkel springt die Leuchtanzeige automatisch auf den angewählten Winkel. Die Winkelsollwerte sind mit den Buchstaben **P1** = Winkel 1 bis **P8** = Winkel 8 gekennzeichnet.

Eingeben eines Winkels:

Wechseln Sie in die Sollwertebene und wählen Sie mittels des Winkelvorwahlschalters den Winkel an, den Sie eingeben möchten. Drücken Sie nun die Taste **P/R**. Die rote Leuchtanzeige blinkt nun und Sie können einen neuen Winkelsollwert eingeben. Nach der Eingabe des neuen Winkels muss die Eingabe mit der Taste **P/R** bestätigt werden. Nach dem Drücken der Taste **P/R** leuchtet die Leuchtanzeige nun wieder stetig.

Der Winkelvorwahlschalter besitzt acht Schaltpositionen, die den acht Winkeln zugeordnet sind. Für den Biegebetrieb wird nun der vorher programmierte Winkel über vorstehenden Wahlschalter angewählt. Ist der gewünschte Winkel angewählt, kann dieser gemäß der Bedienungsanleitung gebogen werden.



Vorzeitiger Dornrückzug (Option):

Besitzt die Dornbiegemaschine einen vorzeitigen Dornrückzug, so kann unter der Position **F** die Winkeldifferenz **(von 0° bis 20°)** zwischen dem Sollwert und der Aktivierung des Dornrückzugs eingegeben werden. Der Dorn wird dann um den eingegebenen Winkelwert vor Erreichen des Sollwerts aktiviert. Die Aktivierung des vorzeitigen Dornrückzugs erfolgt über Wahlschalter am Bedienpult.

Nachbiegen:

Das **IPU 8** Eingabegerät bietet die Möglichkeit, im Handbetrieb einen gebogenen Winkel nachzubiegen. Gegen Sie beim Nachbiegen folgendermaßen vor.

Wählen Sie den Winkel vor, mit dem das Rohr gebogen werden soll. Wechseln Sie dann mittels der Taste ➔ auf die Istwertanzeige und biegen Sie das Rohr. Nach dem Biegen federt das Rohr zurück und Sie können den gebogenen Winkel des Rohres ablesen. Ist dieser Wert nun unter dem gewünschten Biegewinkel, so wechseln Sie in die Sollwertebene und addieren den Differenzbetrag zwischen Sollwert und Istwert auf den Sollwert. Drücken Sie nun die Taste **P/R** um die Eingabe zu aktivieren. Geben Sie nun den neuen Sollwert ein und bestätigen Sie die Eingabe wieder mit der Taste **P/R**. Der neue Sollwert ist jetzt aktiviert und das Rohr kann um die Differenz nachgebogen werden.

Formel zur Berechnung des Nachbiegewertes:

neuer Sollwert = alter Sollwert + (alter Sollwert – angezeigter Istwert)

6.3.2 Biegen mit der Maschine

HINWEIS!

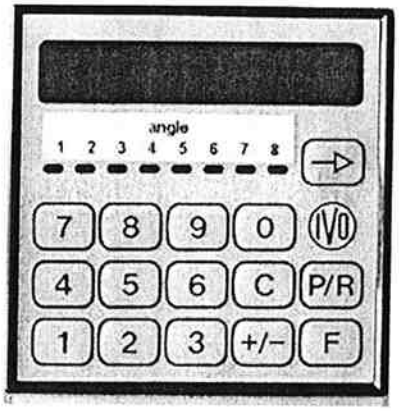
Alle Maschinenfunktionen werden durch Betätigung der Funktionstaster im Tipp - Betrieb gesteuert.

Die Maschine muss sich vor jedem Fertigungsablauf in der Grundstellung befinden!

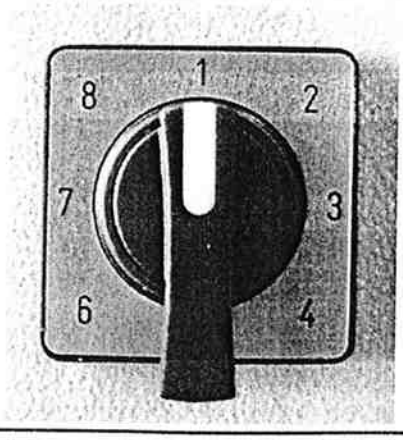
- Vergewissern Sie sich, das sich die Maschine in der **Grundstellung** befindet!
  - **Spannen zurück**
  - **Biegen zurück**
  - **Dorn vor**
  - **Werkzeugteller zurück**

- Geben Sie einen Winkelwerte über das Winkeleingabegerät **IPU 4** ein und stellen Sie den entsprechenden Winkel über den Winkelvorwahlschalter ein. (siehe Kapitel Winkeleingabegerät)

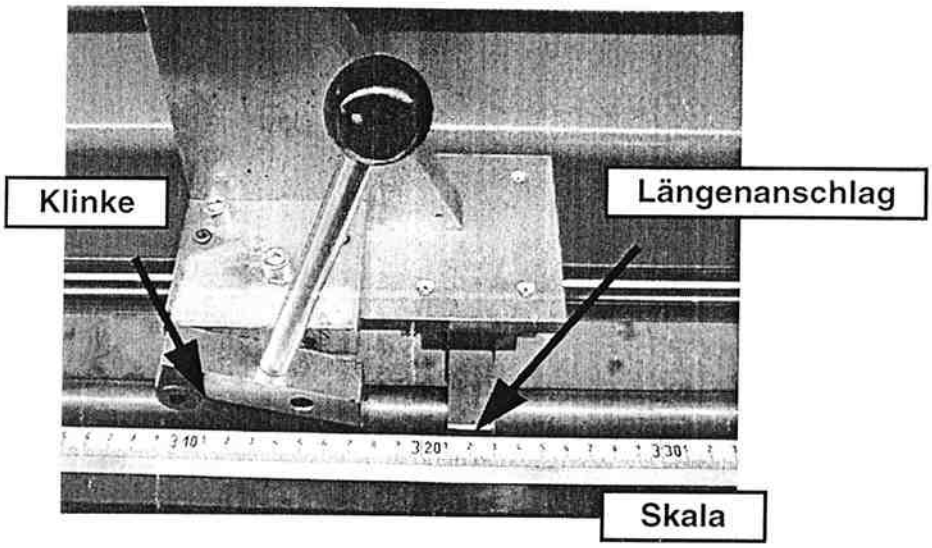
Winkeleingabegerät IPU 8



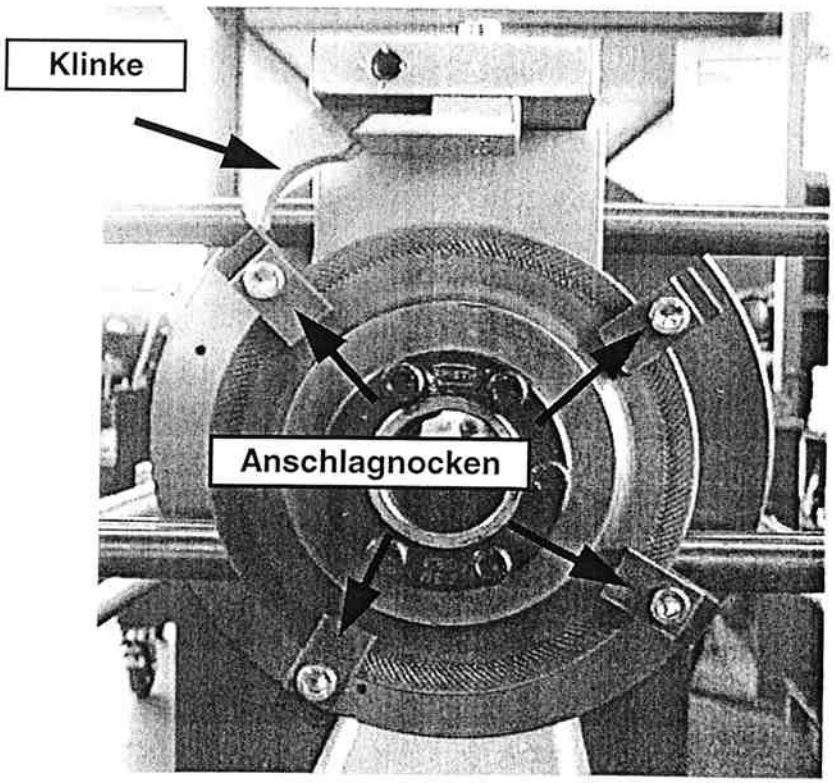
Winkelvorwahlschalter



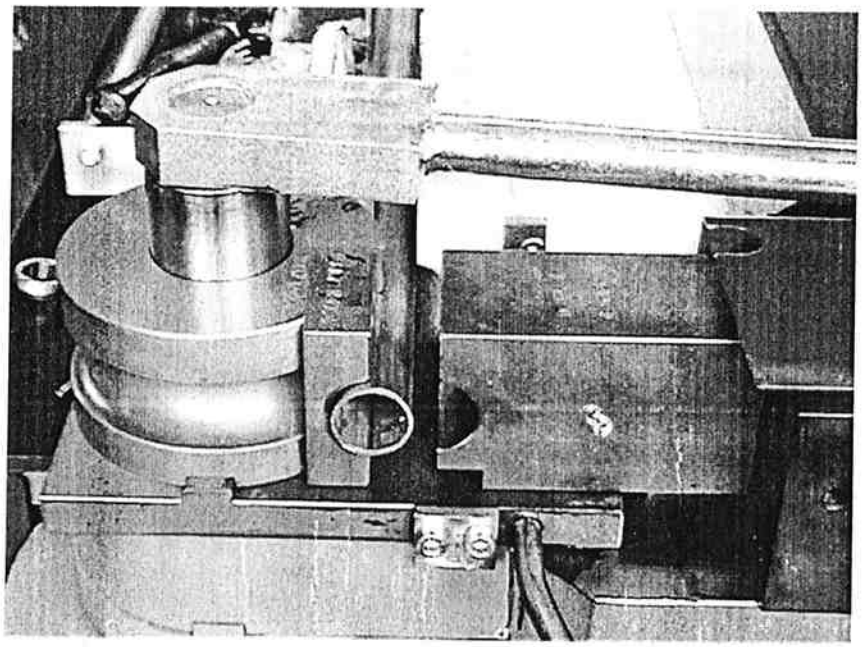
- Wenn z.B. mehrere Winkel gebogen werden sollen und die Längenabstände bekannt sind kann mit dem Längenanschlag gearbeitet werden. Stellen sie die Längenanschlagnocken über die Skala ein. Der Abstand zwischen den Anschlagnocken ist die Nachziehlänge des Rohres, um z.B. Etagen zu biegen.



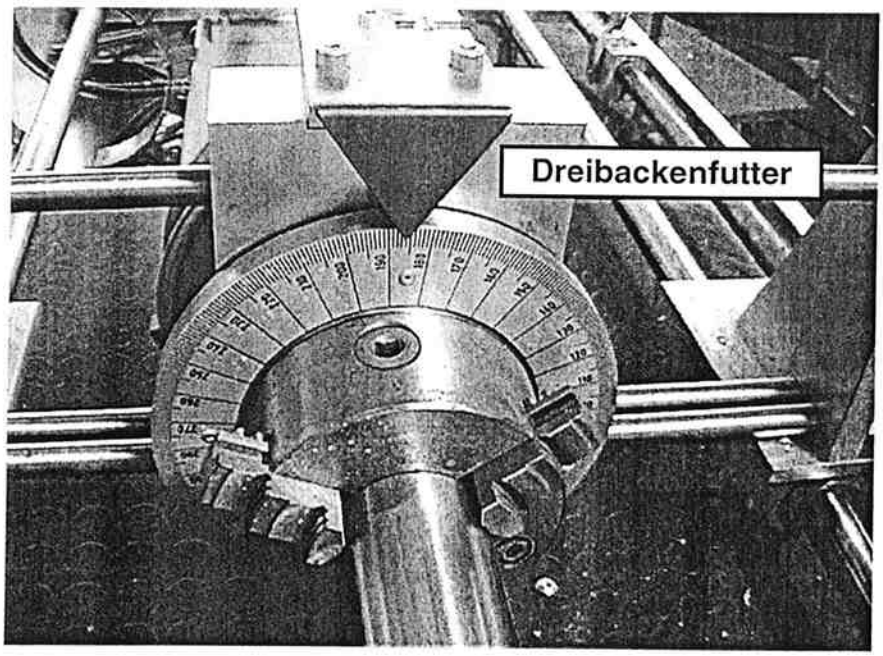
- Wenn das Rohr zwischen den einzelnen Winkeln verdreht werden soll und die Verdrehwinkel bekannt sind, können die vier Anschläge an der Verdrehwinkeleinrichtung eingestellt werden.



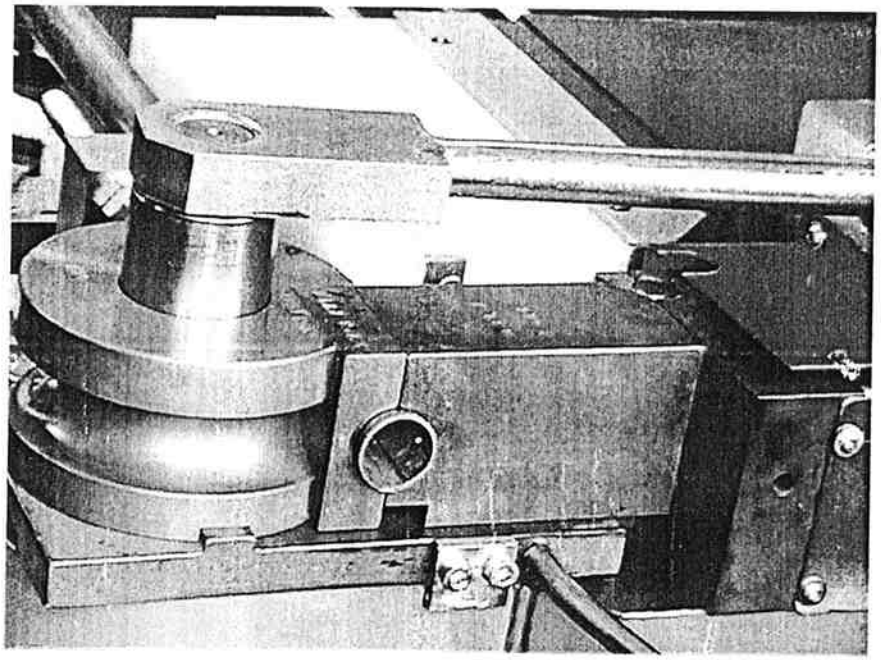
- Schieben Sie das zu biegende Rohr über den Dorn bis zum Anschlag in die Maschine ein.



- Spannen Sie das Rohr mit dem Vierkantschlüssel im Dreibackenfutter der Verdrehwinkeleinheit ein.



- Betätigen Sie den Taster **Spannen vor**. Das Rohr wird zwischen Klemmstück und Biegerolle gespannt. Das Gegenlager fährt gegen das eingelegte Rohr vor.

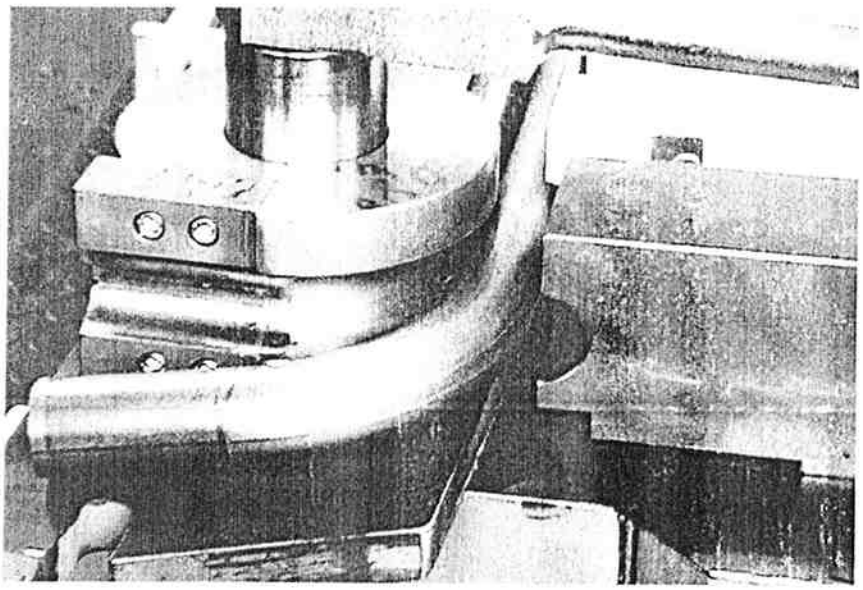


- Betätigen Sie den Taster **Biegen vor**. Jetzt kann im Tippbetrieb gebogen werden bis zum Erreichen des eingestellten Biegewinkels.

- Betätigen Sie den Taster **Dorn zurück**. Der Dorn wird in die hintere Position zurückgezogen.

- Betätigen Sie Taster **Spannen zurück**. Das Klemmstück wird in die Grundstellung zurückgefahren.

- Betätigen Sie Taster **Biegen zurück**. Der Biegearm wird in die Grundstellung zurückgefahren.



- Entnehmen Sie das gebogene Rohr von vorne aus der Maschine.

- Betätigen Sie Taster **Dorn vor**. Der Dorn wird in die voreingestellte Grundstellung vorgefahren.

- Schieben Sie den **Werkzeugteller** von Hand in die Grundstellung zurück.

Der Biegezyklus ist abgeschlossen.

6.3.3 Tätigkeit nach Not - Aus Betätigung

Bei Betätigung der NOT – AUS – Einrichtung werden bestimmte Energiekreise der Maschine unterbrochen.

- Entriegeln Sie den **Not - Aus Taster**.
- Schalten Sie die Maschine über den **Hauptschalter** ein.
- Betätigen Sie den Taster **Hydraulik Ein**.
- Fahren Sie alle Maschinenfunktionen in die **Grundstellung** zurück.
- Starten Sie den Biegevorgang neu.

HINWEIS!

Befindet sich die Maschine nach einem NOT-AUS in einer Position, aus der sie nicht mehr in die Anfangsposition zurückglangen kann, müssen, über die Betriebsart Handbetrieb die Antriebe so gefahren werden, daß ein fahren in die Anfangsposition wieder möglich ist!

ACHTUNG!

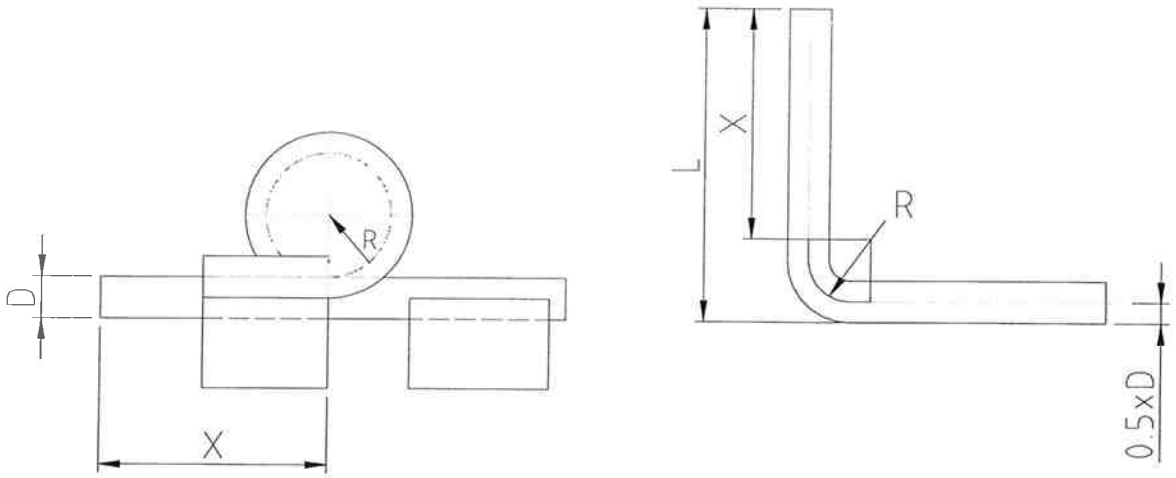
Die NOT-AUS-Einrichtung sollte zum normalen Stillsetzen der Maschine nicht verwendet werden! Hierzu ist die Maschine in Grundstellung zu fahren und die Funktion „Maschine Aus“ zu gebrauchen!

6.4 Messverfahren

6.4.1 Allgemeines

Die geschilderten Messverfahren sind theoretisch. Es gibt mehrere Faktoren, die die rechnerisch ermittelten Messwerte verfälschen können. So sind die Qualität und die Abmessungen des verwendeten Rohres wichtige Faktoren.
Es ist darauf zu achten, dass der verwendete Werkstoff eine gute Kaltverformung zulässt, auch gehen unterschiedliche Wandstärken von Rohren mit gleichem Außendurchmesser in das erzielte Ergebnis mit ein.
Die im folgenden erläuterten Messverfahren sollen Ihnen Anhaltspunkte für die rechnerische Ermittlung von Biegedaten geben. Durch Erfahrungen mit einmal verwendeten Rohren sollte es kein Problem sein, eventuelle Korrekturfaktoren in die Rechnung mit einzubeziehen.

6.4.2 Messverfahren



Anhand eines einfachen 90°-Bogens soll dieses einfach zu handhabende Messverfahren erläutert werden. Wie Sie der obigen Zeichnung entnehmen können, benötigen Sie für dieses Verfahren ein einziges Maß. Das eingezeichnete Maß X stellt die Länge Anfang Rohr-Bogen dar. Zumeist wird für die Fertigung die Schenkellänge L benötigt.

Das Maß X wird gemessen von Anfang Rohr bis Hinterkante Klemmstück, welches mit dem Maß Mitte Biegewelle übereinstimmt. Berechnen Sie nun Wert X nach folgender Formel:

$$X = L - (D/2) - R$$

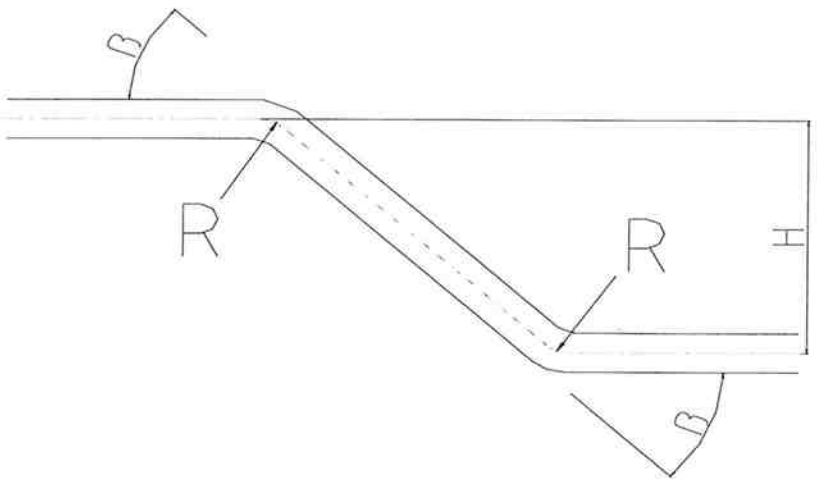
Schieben Sie nun das Rohr in die Maschine ein, bis das ermittelte Maß X an der Hinterkante Klemmstück anliegt. Nach dem Biegen erhalten Sie einen 90°-Bogen mit einer Schenkellänge L.

6.4.3 Etagenbiegen

Wenn Etagenbögen gebogen werden sollen, kann man mit der unten stehenden Formel die entsprechende Nachziehlänge berechnen.

$$\text{Nachziehlänge} = \frac{H - [2 * R * (1 - \cos \beta)]}{\sin \beta}$$

H = Etagenhöhe
R = Radius der Biegerolle (in der Regel das 2-fache des Rohrdurchmessers)
β = gewünschter Biegewinkel



Beispiel:

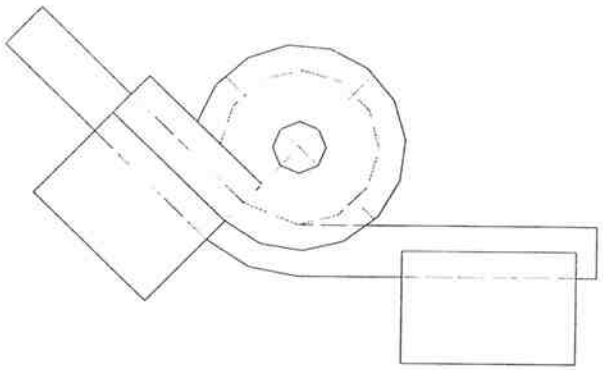
Rohrdurchmesser D = 35 mm
Winkel β = 40°
Etagenhöhe H = 120 mm
NZ = Nachziehlänge
R = 2 * D

$$NZ = \frac{120\ mm - [2\ (2*D) * (1-\cos 40°)]}{\sin 40°} = \frac{120mm - (140 * 0{,}231)}{0{,}643} \approx 136\ mm$$

Wie biegt man nun eine Etage?

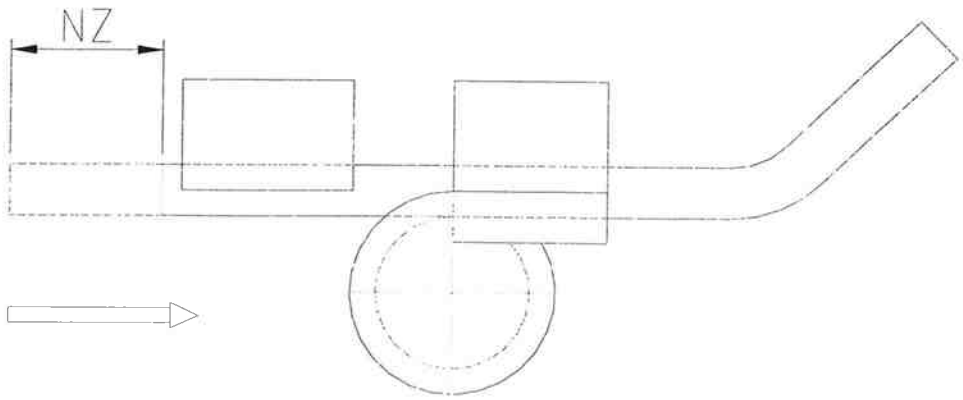
Ablauf:

- Rohr aufschieben
- Gradzahl vorwählen.
- Rohr biegen (z.B. 40°)



Eventuell nachjustieren. Dabei ist wichtig, dass die Gradzahl genau stimmt. Maß am Rohrende nehmen, z.B. Markierung auf dem Dorn machen oder den Längenanschlag mit Messanschlägen benutzen (Option). Bei elektronischen Längenmessverfahren (Option) kann der Längenverfahrweg an jeder beliebigen Stelle genullt werden. Nähere Informationen finden Sie an entsprechender Stelle in der Bedienungsanleitung.

Den Biegearm in die Grundstellung zurückfahren und das Rohr um 180° drehen. Die gewünschte Etagenhöhe aus der beigefügten Tabelle entnehmen. Dabei sind Winkel und Rohrdurchmesser zu berücksichtigen. Das Rohr entsprechend der berechneten Nachziehlänge (NZ) vorziehen.



Erneut Biegen. Keine Neueinstellung der Biegedaten notwendig, da die Daten des ersten Bogens noch in der Maschine vorhanden sind. Biegearm zurückfahren. Die Etage ist fertig.

Auf Wunsch, stellt die **transfluid Maschinenbau GmbH** Etagentabellen für verschiedene Radien, Rohrdurchmesser und Winkel zur Verfügung.

7 Hilfe bei Störungen

Beim Beseitigen von Störungen an der Maschine sind die nachfolgenden Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten - dadurch werden lebensgefährliche Verletzungen von Personen, Maschinenschäden und andere Sachschäden vermieden.

HINWEIS!

Alle Arbeiten an der elektrischen und hydraulischen Ausrüstung der Maschine dürfen grundsätzlich nur von ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

Die Maschinenbediener dürfen nur solche Störungen selbstständig beheben, die offensichtlich auf Bedienungsfehler zurückzuführen sind!

Die jeweils angegebenen Arbeitsschritte zur Störungsbeseitigung sind zu beachten.

Schalten Sie alle Spannungsquellen ab und sichern Sie die Spannungsquellen gegen unbeabsichtigtes Wieder-Einschalten.

Beim Beseitigen von Störungen an der Maschine ist mit folgenden speziellen Gefahren zu rechnen.

GEFAHR!

Durch unbeabsichtigtes Einschalten der Energiequellen können schwere Verletzungen von Personen und Maschinenschäden entstehen.

7.1 Mögliche Störungen und ihre Beseitigung

7.1.1 Rohrfehler

Störungen	Ursachen	Behebung
1.0 Maße der Schenkel außerhalb des Radius verändern sich	**1.1** Das Rohr rutscht durch	Druck am Spannzylinder reicht nicht aus, höheren Druck einstellen
	1.2 Klemmstück und Gegenlager sind verfettet	Werkzeuge reinigen
	1.3 Rohr ist nicht ausreichend toleriert	Andere Rohrgröße bzw. Qualität einsetzen
	1.4 Rohr ist nicht vollständig in der Klemmfläche (zu kurz gespannt)	Rohr muss weiter vorgezogen werden; das Rohr muss innen die volle Klemmfläche ausfüllen
2.0 Rohrbogen zeigt im äußeren Bereich starke Ausbeulungen	**2.1** Dorn steht zu weit vorne	Dorn an dem Verstellgewinde nach hinten stellen siehe „ **Dornjustierung**“
3.0 Rohrbogen zeigt im Innenbereich Falten	**3.1** Dorn steht zu weit zurück oder falsche Dornspitze im Rohr	Dornspitze am Einstellgewinde weiter vordrehen oder Dornspitze austauschen siehe „ **Dornjustierung**“

Störungen	Ursachen	Behebung
	3.2 Rohr ist im Innen-bereich (im Eingriffsbereich des Dornes) nicht ausreichend geschmiert	Geeigneten Schmierstoff aufbringen
4.0 Beim Biegen rattert das Rohr stark, bzw. die Maschine gibt laute Geräusche ab	**4.1** Keine Schmierung an den Gleitflächen / Gleitstücken vorhanden	Geeigneten Schmierstoff aufbringen

7.1.2 Maschinenfehlfunktionen

Störungen	Ursachen	Behebung
1.0 Maschine lässt sich nicht starten	**1.1** CEE-Stecker ist nicht eingesteckt	Stecker in Steckdose stecken
	1.2 Hauptschalter ist aus-geschaltet (Position OFF)	Hauptschalter in Position On drehen
	1.3 Steuerungs-Schutzschalter ist ausgeschaltet	Schaltschrank öffnen (**nur Elektriker**)und Schutzschalter einschalten (siehe Anhang: Elektroschaltplan)

Störungen	Ursachen	Behebung
2.0 Alle Funktionen der Maschine sind blockiert	**2.1** Hydraulikpumpe dreht sich in falsche Richtung (Gegen den Uhrzeigersinn)	Schaltschrank öffnen (**nur Elektriker**), Anschlüsse vertauschen (siehe Anhang: Elektroschaltplan)
3.0 Hydraulik lässt sich nicht starten	**3.1** Hydraulik-Schutzschalter ist aus	Schaltschrank öffnen(**nur Elektriker**) und Schutzschalter einschalten (siehe Anhang: Elektro-schaltplan)
4.0 NOT-AUS lässt sich nicht quittieren	**4.1** Not-Aus-Schalter ist betätigt (am Bedienpult) **4.2** Sicherheitsabdeckung ist geöffnet	Not-Aus-Schalter durch Ziehen entriegeln Schließen Sie alle Öffnungen der Sicherheitsabdeckung
5.0 Funktion „Biegen“ lässt sich nicht starten	**5.1** Werkstück ist nicht eingespannt **5.2** Kein Winkel gewählt;	Werkstück zwischen Biegerolle und Klemmstück einspannen Winkelwerte programmieren

7.1.3 Fehlfunktionen der Hydraulikanlage

Störungen	Ursachen	Behebung
1. Pumpe fördert nicht oder nur ungenügend	**1.1** Falsche Drehrichtung des der Pumpe	Drehrichtung (Elektromotor) umkehren
	1.2 Ölstand im Behälter zu niedrig	Öl nachfüllen
	1.3 Saugleitung verstopft	Verstopfen entfernen
	1.4 Pumpe kann sich nicht entlüften, da Druckleitung durch Ventil vorgespannt oder verschlossen ist	Für einwandfreie Entlüftung sorgen, Druckleitung öffnen, evtl. eingebaute Ventile auf richtigen Einbau überprüfen
	1.5 Zu großer Unterdruck in der Saugleitung durch zu hohe Strömungswiderstände	Evtl. vorhandenen Saugfilter reinigen, Rohrquerschnitt vergrößern, Ansaugrohr begradigen (möglichst keine Verschraubungen in Saugleitung), Ansaughöhe verringern
	1.6 Zu hohe Viskosität des Druckmediums	Anderes Druckmittel einfüllen (Abstimmung der Viskosität an Betriebs- und Umgebungs-temperatur)
	1.7 Saugleitung undicht	Gewinde abdichten, Ver-schraubungen und Flansche nachziehen

Störungen	Ursachen	Behebung
2. Pumpe baut keinen oder nur ungenügend Druck auf	**2.1** Druckventil defekt (schließt nicht infolge von Schmutzablagerungen oder Verschleiß am Dichtkegel)	Druckventil reinigen, evtl. beschädigte Teile austauschen
	2.2 Druckloser Umlauf, bedingt durch Ventilstellung oder geöffnetes Druckventil	Ventile in Schließstellung bringen. Bei Magnetventilen Überprüfung auf Stromanschluss bzw. richtige Spannung. Evtl. über Nothand-betätigung durchschalten
	2.3 Leckagestellen	Verschraubungen, Rohre und Schläuche kontrollieren
	2.4 Pumpe bringt nicht den gewünschten Druck infolge axialer Verspannung der Pumpenwelle	Kupplung kontrollieren (Pumpen-welle frei von Axialdruck) und ggf. wechseln
	2.5 Pumpe defekt oder zerschlissen	Pumpe im Werk überprüfen lassen
	2.6 Pumpe zieht Luft	Saugleitung überprüfen (siehe auch 1.2 und 1.4)

Störungen	Ursachen	Behebung
3. Aussetzende Förderung der Pumpe	**3.1** Ölspiegel durch füllen der Leitungen und der Verbraucher unter Ansaugminimum gesunken	Öl nachfüllen
	3.2 Mechanische Kraftübertragung gestört	Überprüfen, ob Passfedern von Pumpen- oder Motorwelle nicht eingebaut oder abgeschert sind
	3.3 Kupplung zerstört	Kupplung erneuern, Überprüfung auf evtl. Montagefehler und richtige Auswahl
	3.4 Pumpenwelle abgeschert	Reparatur im Werk, Überprüfung der Druckverhältnisse, Überprüfung auf mechanische Verspannung
4. Überdurchschnittliche Geräuschbildung	**4.1** Pumpe saugt Luft	Siehe 1.2 und 1.4
	4.2 Kavitation in der Pumpe (zu hohe Ansauggeschwindigkeit)	Siehe 1.5 und 1.7
	4.3 Verspannte Rohrleitungen	Verspannungen beseitigen, ggf. Schläuche einsetzen
	4.4 Pumpenwelle verspannt	Kupplung neu ausrichten oder austauschen

Störungen	Ursachen	Behebung
	4.5 Wegeventil schaltet nicht vollständig durch (Wechsel-strommagnete brummen stark)	Ventil säubern, Filter überprüfen
	4.6 Pumpenlager verschlissen	Pumpe wechseln oder pumpe im Werk reparieren lassen
	4.7 Druckventil defekt (Ventil „schreit" oder flattert)	Ventilpatrone, Einsatz oder komplettes Ventil austauschen

8 Wartung und Instandhaltung

Bei der Instandhaltung der Maschine sind die nachfolgenden Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten - dadurch werden lebensgefährliche Verletzungen von Personen, Maschinenschäden und andere Sachschäden, sowie Umweltschäden vermieden.

HINWEIS!

Reinigungs-, Schmier- und Wartungsarbeiten dürfen nur von befugtem Bedienungspersonal durchgeführt werden.

Sichern Sie vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten den Arbeitsbereich weiträumig ab.

Schalten Sie alle Spannungsquellen ab und sichern Sie die Spannungsquellen gegen unbeabsichtigtes Wieder-Einschalten.

Schalten Sie alle hydraulischen und pneumatischen Druck-einheiten drucklos.

Lesen Sie auch das Kapitel "Allgemeine Sicherheitshinweise".

Bei der Wartung und Instandhaltung der Maschine ist mit folgenden speziellen Gefährdungen zu rechnen:

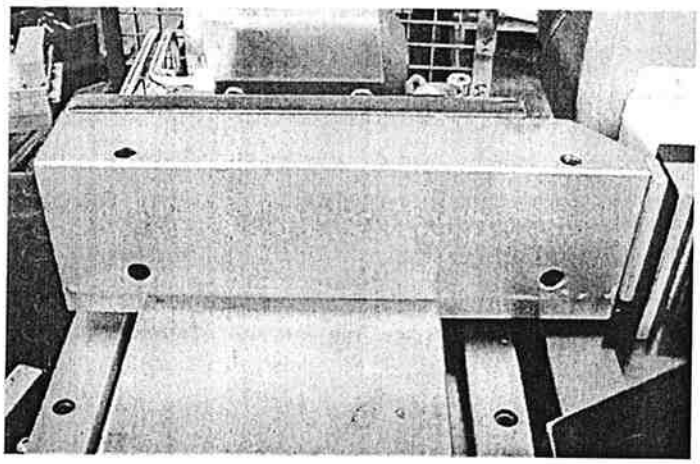
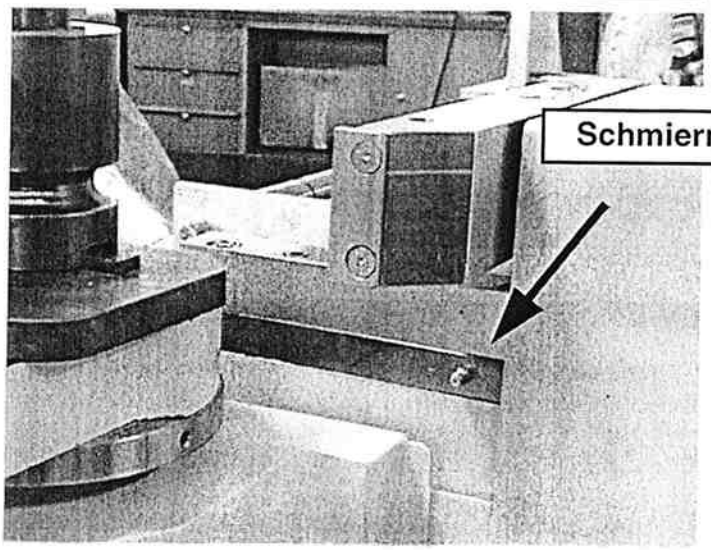
GEFAHR!

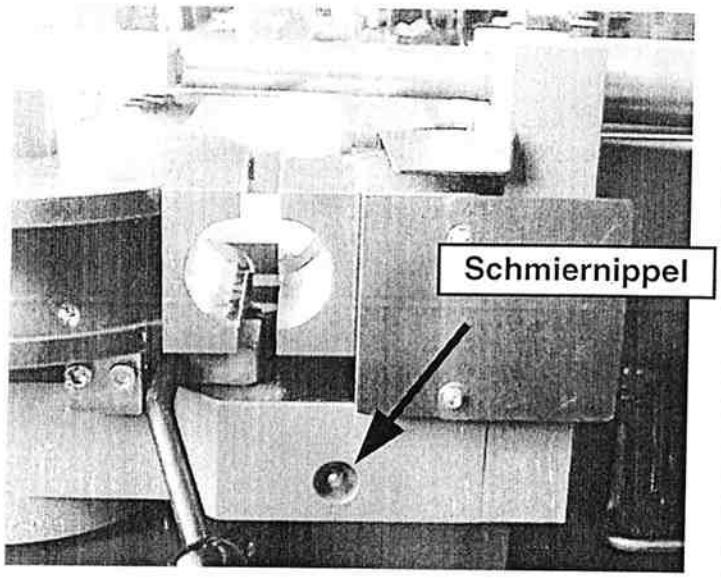
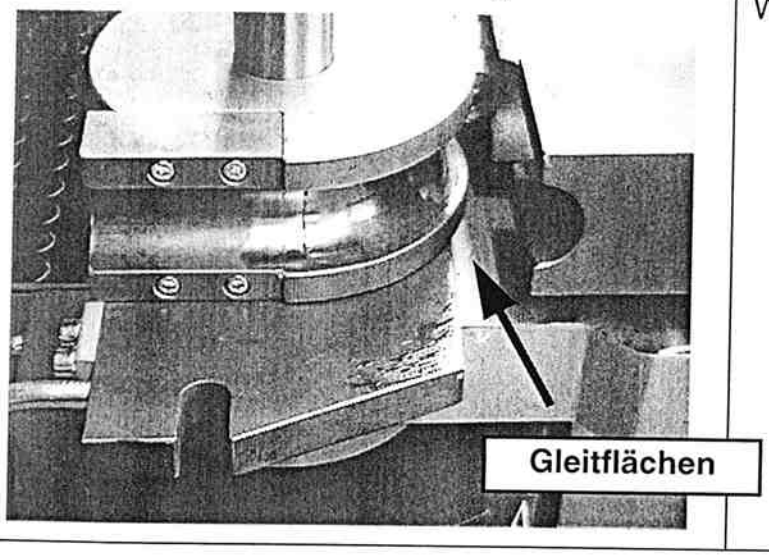
Bei nicht vorschriftsmäßiger Wartung, besonders bei nicht vorschriftsmäßig ausgeführten Reparaturen, besteht die Gefahr von schweren Verletzungen und Lebensgefahr!

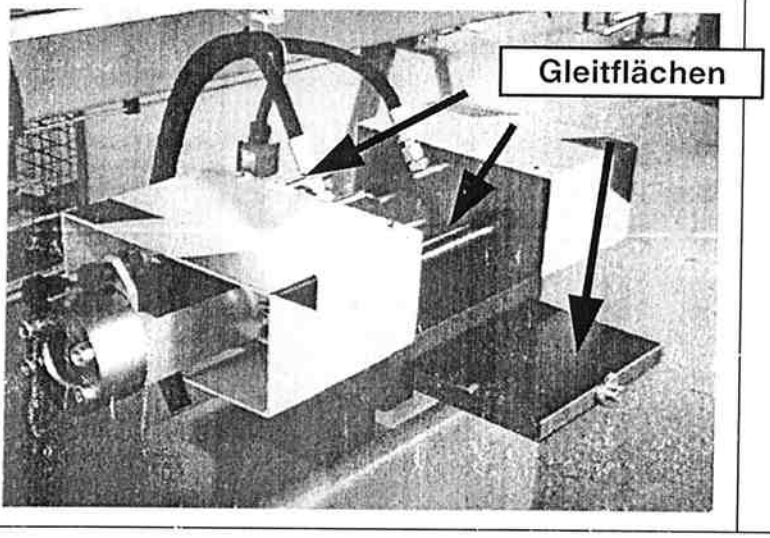
8.1 Reinigen und Schmieren

Der Reinigungs- und Schmieraufwand Ihrer Anlage ist gering gehalten.
Eine sorgfältige Reinigung und Schmierung ist für einen störungsfreien Betrieb dennoch erforderlich und verhindert kostenaufwendige Reparaturen.

8.1.1 Schmierstellenübersicht

Ort	Fettsorte	Intervall
Gegenlagereinheit 1 x Schmiernippel an der Gegenlagereinheit  	z.B. Liqui Moly Wartungsspray weiß	in- bis zweimal wöchentlich

Ort	Fettsorte	Intervall
Biegeeinheit 1 x Schmiernippel an der Biegeeinheit  	Mehrzweckfett	ein- bis zweimal wöchentlich
Gleitflächen des Werkzeugtellers  	z.B. Liqui Moly Wartungsspray weiß	ein- bis zweimal wöchentlich

Ort	Fettsorte	Intervall
Dornrückzugeinheit Gleitflächen der Dornrückzugeinrichtung 	z.B. Liqui Moly Wartungsspray weiß	ein- bis zweimal wöchentlich

8.1.2 Schmiermittel

Als Schmiermittel empfehlen wir ein Schmierfett nach DIN 51825 mit der Klassifizierung KP 2 K (Fett mit der NLGI-Klasse 2).

ACHTUNG!

Kein Graphitfett verwenden, weil dieses die Gleitflächen der Führungsschienen zerstören kann!

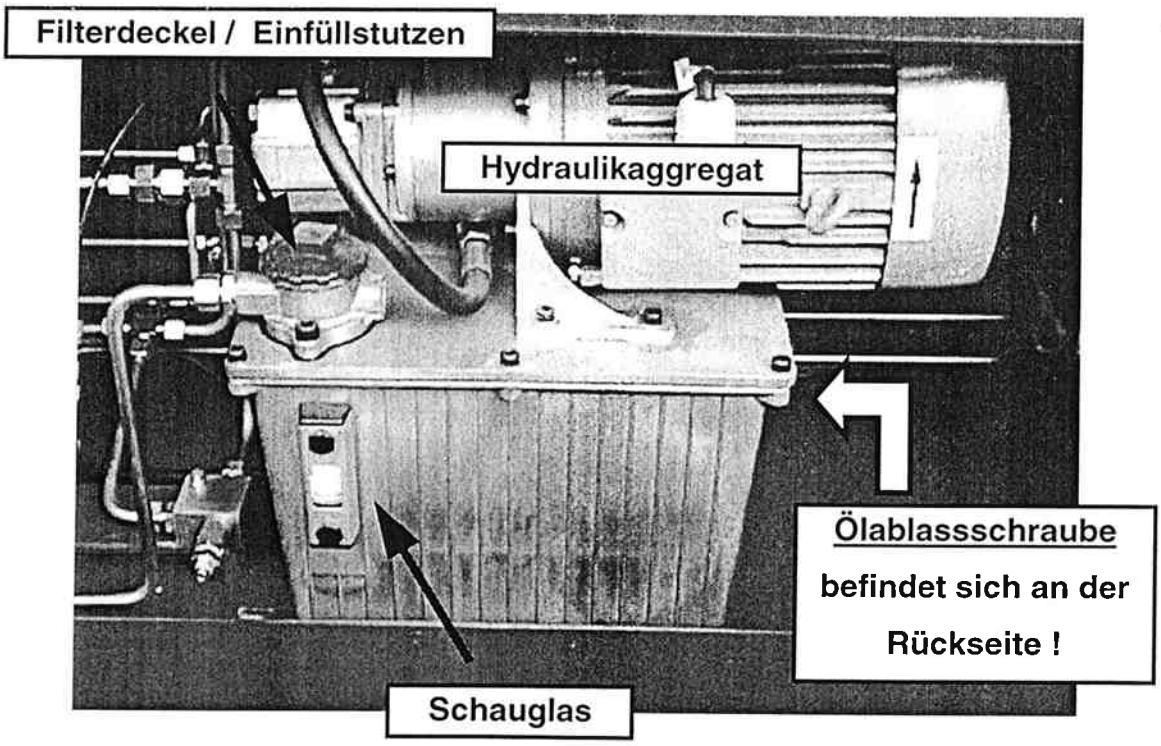
8.2 Wartung ölhydraulischer Anlagen

ACHTUNG!

Wartungsarbeiten an hydraulischen Anlagen dürfen grundsätzlich nur von ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden.

8.2.1 Überprüfung des Flüssigkeitsstandes

Der Druckflüssigkeitsstand ist in regelmäßigen Zeitabständen zu überprüfen.
Eine Füllstandsanzeige befindet sich am Tank des Hydraulikaggregates.
Das Hydraulikaggregat befindet sich hinter der seitlichen Abdeckung.



ACHTUNG!

Eine Unterschreitung des Flüssigkeitsstandes führt zum Anstieg der Betriebstemperatur und zur Luftansammlung, was zum Ausfall der Pumpe durch Kavitation führen kann.

8.2.2 Wechseln des Hydrauliköls

Die Wartungsintervalle zwischen den einzelnen Ölwechsels richtet sich in erster Linie nach dem Ölzustand. Ein Ölwechsel sollte etwa alle **1500 – 2000 Betriebsstunden** erfolgen. Dazu den Filterdeckel öffnen. Dann die Öllablassschraube herausdrehen und die Druckflüssigkeit in betriebswarmen Zustand ablassen und erneuern.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über den Zustand der Druckflüssigkeit durch einfache Sichtbeurteilung.

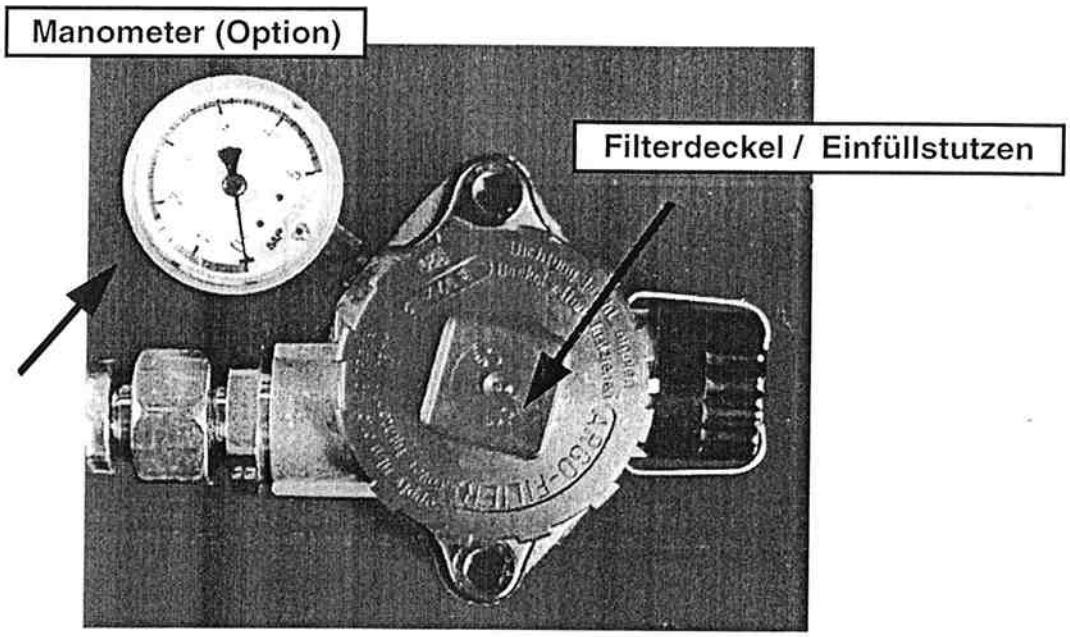
Befund	**Verunreinigung**	**Mögliche Ursache**
Dunkelfärbung	Oxidationsprodukte	Überhitzung, versäumter Ölwechsel
Milchige Trübung	Wasser oder Schaum	Wassereinbruch Lufteintritt
Wasserabscheidung	Wasser	Wassereinbruch, z.B. Kühlflüssigkeit
Luftbläschen	Luft	Lufteintritt, z.B. infolge Ölmangel, undichter Saugleitung
Schwebende oder abgesetzte Verunreinigungen	Feste Fremdstoffe	Abrieb, Schmutz Alterungsprodukte
Geruch nach verbranntem Öl	Alterungsprodukte	Überhitzung

ACHTUNG!

Stark gealterte Druckflüssigkeit kann durch Nachfüllen mit Frischflüssigkeit nicht verbessert werden!

8.2.3 Wechseln des Hydraulik-Ölfilters

Der Hydraulik-Ölfilter ist in regelmäßigen Zeitabständen zu wechseln. Es empfiehlt sich, den Hydraulik-Ölfilter im Zuge eines Ölwechsels zu wechseln. Eine Verschmutzungsanzeige kann auf Wunsch (Option) in die Maschine integriert werden.



ACHTUNG!

Wenn der Zeiger der Verschmutzungsanzeige (Manometer) im grünen bzw. Anfang des roten Bereichs steht (1,5 bis 2 bar), den Ölfilter unbedingt wechseln.

8.2.4 Wechseln der Hydraulikschläuche

Hydraulikschlauche müssen nach den geltenden Vorschriften (ZH 174) alle 6 Jahre gewechselt werden, auch wenn keine äußerlichen Schäden erkennbar sind.

Die Lagerdauer der Hydraulikschläuche darf 2 Jahre nicht überschreiten.

8.3 Hydrauliköle

Wir empfehlen ihnen die Verwendung nachstehender Hydrauliköle, die die Mindestanforderungen an Hydrauliköle vom Typ HLP 46 nach DIN 51524 Teil 2 erfüllen.

Hersteller	Typ
AGIP	AGIP OSO 46 AGIP OSO/D 46
ARAL	Aral Vitam GF 46 Aral Vitam GF 46
BP	BP-Energol HLP-HM 46 BP-Energol HLP-D 46
CASTROL	Castrol Hyspin AWS 46 Castrol Hyspin SP 46 Castrol Hydrauliköl HLPD 46 SF
ESSO	Nuto H 46 HLPD-Oel 46
Fuchs	Renolin MR 15 VG 46 Renolin B 15 VG 46 Renolin ZAF 46 D
Optimol	Hyro 46 Hydro MV 46 Hydro E 46
MOBIL	Mobil DTE 25 HLPD 46 Mobil Hydraulic Oil Medium
TEXACO	Rando HD 46 Rando HZD 46 Alcor DD 46
Tribol	Tribol 943 AW 46

8.4 Service – Informationen

Sollten Sie einmal technische Hilfestellung für Ihre Maschine benötigen, so wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst.

transfluid Maschinenbau GmbH
Hünegräben 22

57392 Schmallenberg

Telefon: +49 (0) 29 72 / 97 15-0
Telefax: +49 (0) 29 72 / 97 15-11

Über die Geschäftszeiten hinausgehende telefonische Meldungen werden auf Tonträger aufgezeichnet und schnellstmöglich bearbeitet.

8.4.1 Ersatzteilservice

Im Bedarfsfall versorgen wir Sie selbstverständlich mit Original – Ersatzteilen, die eine einwandfreie Funktion Ihrer Anlage gewährleisten.

Ein Ersatzteilbelieferung für mindestens 10 Jahre wird garantiert, ggf. bei Nicht-verfügbarkeit über entsprechende Anpassungen.

ACHTUNG!
Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht Original Ersatz- / Verschleißteilen und Zubehör entstehen, ist die Haftung und Gewährleistung seitens der Firma transfluid Maschinenbau GmbH ausgeschlossen.

9 Außerbetriebnahme

9.1 Vorübergehende Außerbetriebnahme

1. Beenden sie den Biegezyklus

2. Betätigen Sie den Taster **Hydraulik Aus**, um die Hydraulik auszuschalten.

3. Schalten Sie die Maschine über den **Hauptschalter** aus.

ACHTUNG!

Um unbefugtes Einschalten der Maschine und Gefährdungen von Personen zu vermeiden, so ist der Hauptschalter mit einem Vorhängeschloss gegen unbefugtes Einschalten zu sichern!

9.2 Endgültige Außerbetriebnahme / Entsorgung

Die endgültige Außerbetriebnahme und Entsorgung erfordert zusätzlich eine komplette Deinstallation der gesamten Energieversorgung und der Schmieröle.

Die folgende Tabelle gibt an, welche in der maschine verwendeten Materialien nach den geltenden Umweltschutzgesetzen recycelt bzw. welche gesondert entsorgt werden müssen.

Material	recyceln	entsorgen
Metalle	•	
Kunststoffe	•	
bestückte Leiterplatten		•
Getriebeöl		•

ACHTUNG!

Um Lebensgefahr durch elektrischen Stromschlag zu vermeiden, dürfen Deinstallationsarbeiten an elektrischen Ausrüstungen nur von ausgebildetem Elektrofachpersonal ausgeführt werden!

Um unkontrollierten Austritt von Schmierölen und Umweltschäden zu vermeiden müssen Sie zunächst unbedingt alle Teile des Systems drucklos gemacht werden.

Vor dem Abbau der Maschine sorgfältig alle Ölbehälter leeren und das Altöl umweltgerecht entsorgen!

10 Anhang

10.1 Anhang A – Wartungs- und Instandhaltungsplan

Wann ?	Was ?	Wo ?	Wie ?	Wer ?	Bemerkung
täglich	Prüfung auf äußerlich erkennbare Schäden!	gesamte Maschine	Sichtkontrolle	Maschinen-bediener	
täglich	Sind Sicherheits- und Gefahren-hinweise in lesbarem Zustand?	gesamte Maschine	Sichtkontrolle	Maschinen-bediener	
täglich	Alle Sicherheits-einrichtungen auf Funktion überprüfen!	alle Not-Aus-Einrichtungen und Schutzab-deckungen	Funktions-kontrolle	Maschinen-bediener	
täglich	Kontrolllampen auf Funktion überprüfen!	gesamte Steuerung	Sichtkontrolle	Maschinen-bediener	Austausch von defekten Lampen nur durch Elektrofachkräfte!
täglich	Gleitflächen schmieren	Werkzeugteller und Dornstangen-aufnahmeschlitten		Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen	**Schmierstoff:** z.B. Liqui Moly Wartungsspray
täglich	Biegevorrichtung und abschmieren	alle Schmiernippel	Fettpresse	Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen	**Schmierstoff:** RAVENOL Mehrzweckfett OML
wöchentlich	Ölstand überprüfen	Schaugläser an Ölbehälter	Sichtkontrolle, ggf. Öl nachfüllen (HLP 46)	Maschinen-bediener	Nachfüllen von Öl nur durch Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen
monatlich	Elektrische Ausrüstung überprüfen	Schaltkasten und Steckverbindungen	Sichtkontrolle	Elektrofachkräfte	

Wann ?	Was ?	Wo ?	Wie ?	Wer ?	Bemerkung
alle 1500 - 2000 Betriebs-stunden	Hydrauliköl wechseln	Ölbehälter	Siehe Kapitel Hydraulik-ölwechsel	Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen	
alle 1500 - 2000 Betriebs-stunden	Hydraulikölfilter wechseln	Ölbehälter	Siehe Kapitel Hydrauliköl-filterwechsel	Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen	
alle 2 Jahre	Batterie auswechseln	SPS-Steuerung		Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen	
alle 6 Jahre/ bei Bedarf früher*)	alle Hydraulik-schläuche ersetzen	gesamte Maschine		Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen	*) falls sicherheits-relevante Mängel erkennbar sind

10.1.1 Serviceplan

Betriebs-stunden	Reparatur	Ersatzteile	Datum / Name

In diese Tabelle auch das Austauschen der Hydraulikschläuche eintragen.

10.1.2 Anweisung zum Einsetzen der Batterie (SPS – Steuerung)

HINWEIS!

Die Batterie der SPS-Steuerung alle zwei Jahre wechseln!

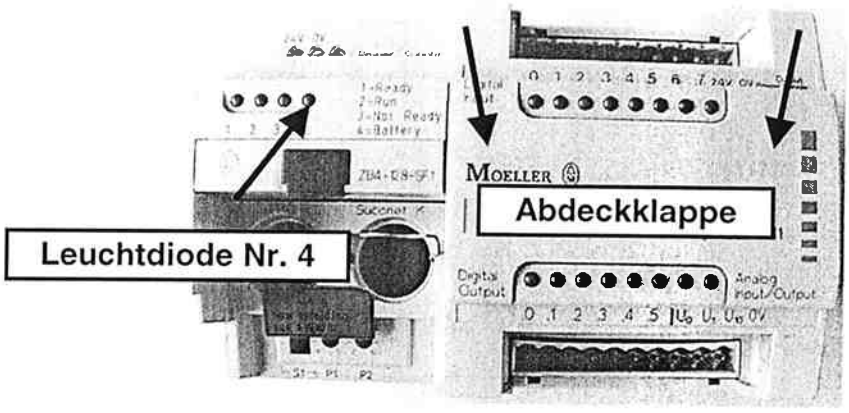
Die LED - Kontrollleuchte Nr. 4 signalisiert eine leere Batterie.

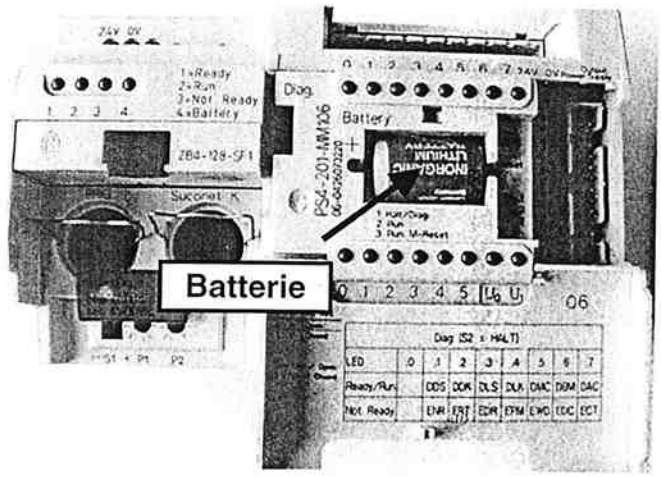
ACHTUNG!

In diesem Fall die Maschine niemals über den Hauptschalter ausschalten, sonst wird das Programm unwiderruflich gelöscht!

Maschine während des Batteriewechsels nicht vom Netz trennen.

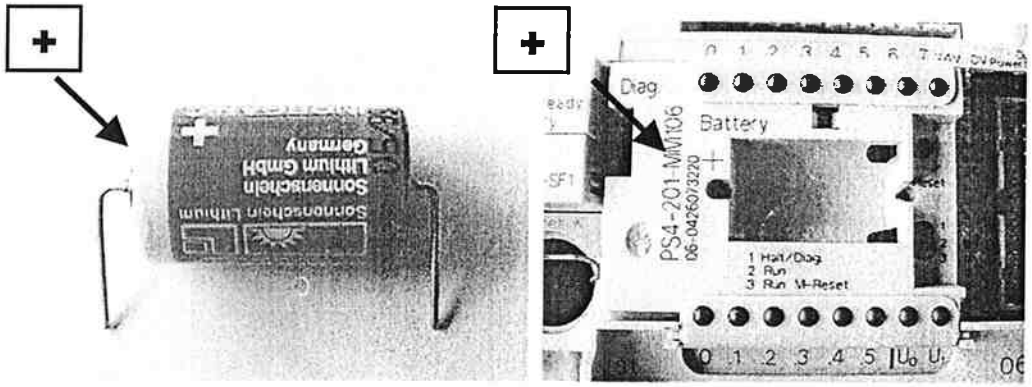
- Die Batterie befindet sich hinter der Abdeckung der SPS-Steuerung. Abdeckklappe öffnen (an der rechten und linken oberen Ecke ziehen).



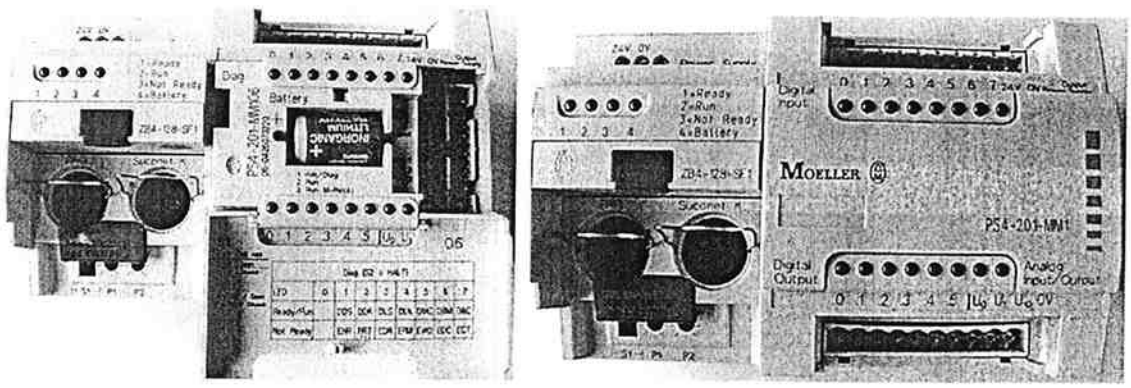


- Die Batterie am Klebestreifen herausziehen.

- Beim Einsetzen auf die Polungsrichtung (+) der Batterie achten.



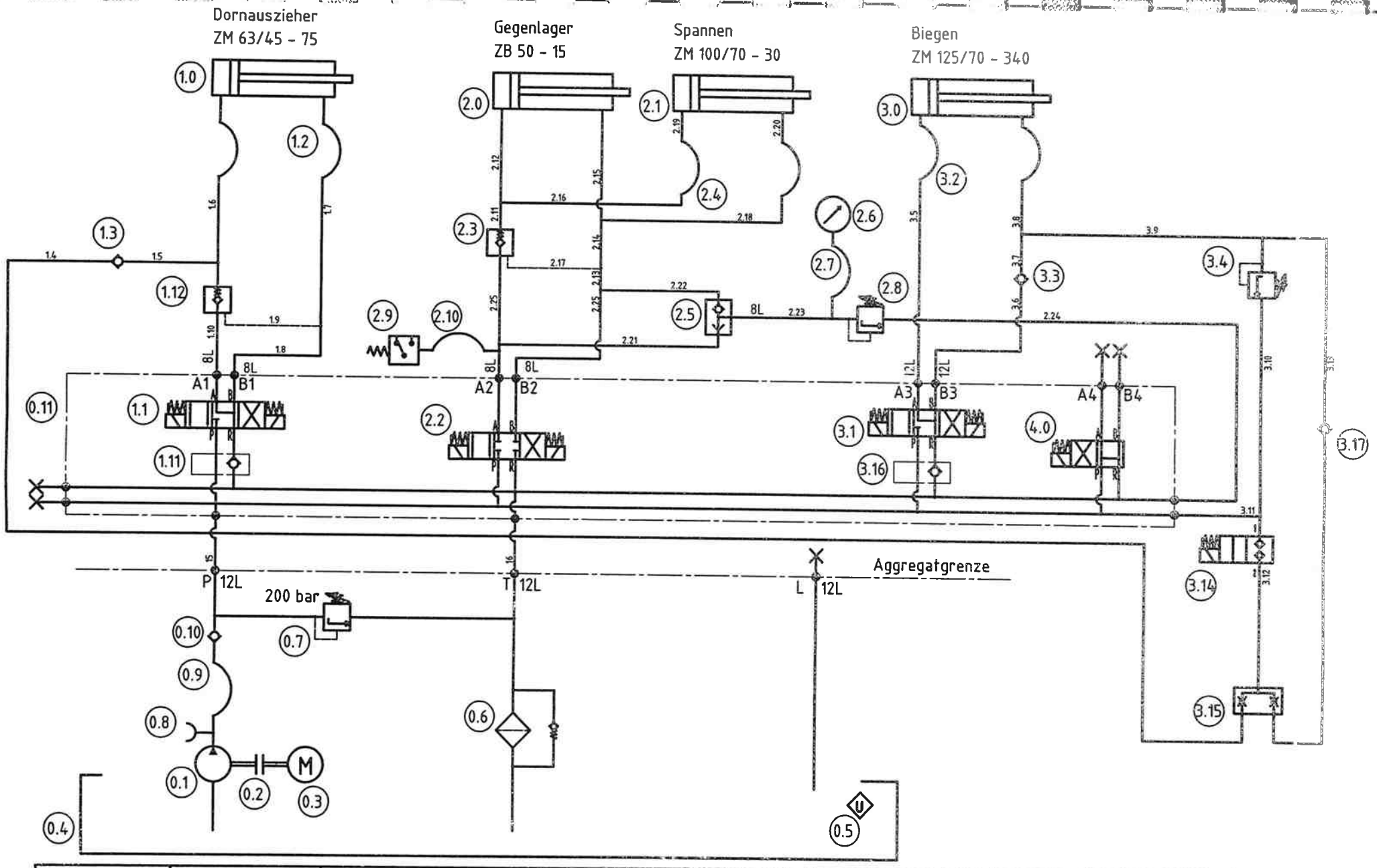
- Abdeckklappe wieder verschließen.



Beachte: Die Batterie umweltgerecht entsorgen, d.h. Sondermüll!

10.2 Anhang B – Schaltpläne

10.2.1 Hydraulikschaltplan



Q1 = 9 l/min	p1 = 200 bar	n1 = 1450 1/min	P1 = 3 KW	Motorspannung 400 V - 50 Hz	Behälterinhalt 20/13 l	Ölsorte HLP 46	Änderungen	Pos.	Datum / Name
Q2 = l/min	p2 = bar	n2 = 1/min	P2 = KW	Gerätespannung 24 V DC	Farbe Motor grau				

Zust.	Änderung	Datum	Name	transfluid Maschinenbau GmbH 57392 Schmallenberg	Bearb. / Gepr. / Norm	Datum	Name	Pieper

Aggregat: KH 20 - 101 - 9/3

Kunden-Nr.:

DB 206[illegible] K

Spanndruckreg / Dornrückzug via Stromteiler

Zeichnungsnr. 004.04.017

Blatt 1 / 1

Ers. für | Ers. durch

10.2.2 Elektroschaltplan

Kunde: MCE

Anlage: DB2060K-8W-D

Maschinennr.: 70292

Phase L1, L2, L3		schwarz
Neutralleiter		blau
Schutzleiter PE		gelb-grün
Steuerspannung	230 V AC 50 Hz Phase	rot
Steuerspannung	230 V AC 50 Hz Neutral	rot, rot-schwarz
Steuerspannung	24 V AC 50 Hz Phase	braun
Steuerspannung	24 V AC 50 Hz Neutral	braun, braun-schwarz
Steuerspannung	24 V DC +	blau
Steuerspannung	24 V DC -	blau, blau-schwarz
Schaltschrank: Rittal		Lackierung: RAL 7032

Schutzvermerk "DIN 34"
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster Eintragung vorbehalten.

Querschnitt min.

Hauptstrom 1,5 qmm
Steuerstrom 0,75 qmm

Kabeleinführung

Unten

Planübersicht

A : Blatt :Deckblatt
B : Blatt :Ansichten Schaltschrank
C : Blatt :Stromlaufpläne

Klemmleistenbezeichnung

X1 xx
- xx — Klemmennummer
- X1 — Klemmleiste

Klemmleistenübersicht

X0 : Einspeisung
X1 : Hauptstrom
X2 : Eingänge
X3 : Ventile
X4 : Drehgeber
X5 : Eingänge
XP : Potentiale
XM : Motor

Pult

X1P, X4P, XPP

Schaltschrank

X0, X1, X2, X3
XP, XM

Kennzeichnungen

+P : Pult

Gerätekennzeichnung

3 K 2
- 2 — Zähl-Nr.
- K — Funktionsbez.
- 3 — Blattbez.

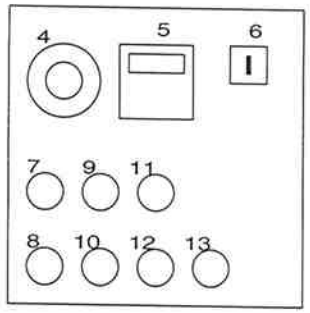
				Datum	12.09.05
				Bearb.	Aldrian
				Gepr.	Badelt
Zust.	Änderung	Datum	Name	Norm	

transfluid Maschinenbau GmbH
Hünegräben 20
57392 Schmallenberg

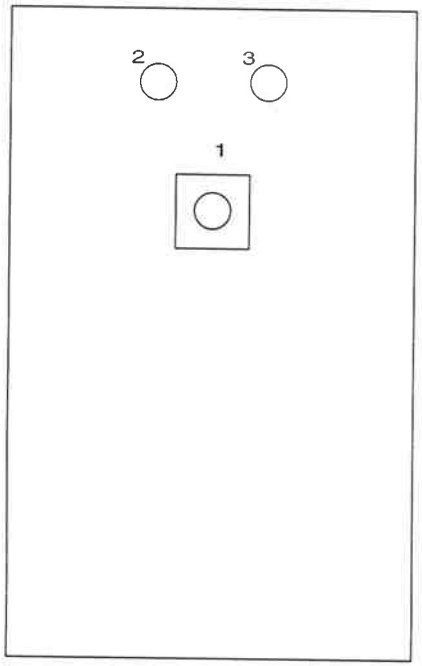
Kommission:
DB2060K-8W-D
MCE
70292

Deckblatt	A
	Blatt-Nr. 0
Plan-No. 05/09.001	von 5 Blatt

Rittal KL 1507



Rittal AE 1038.600



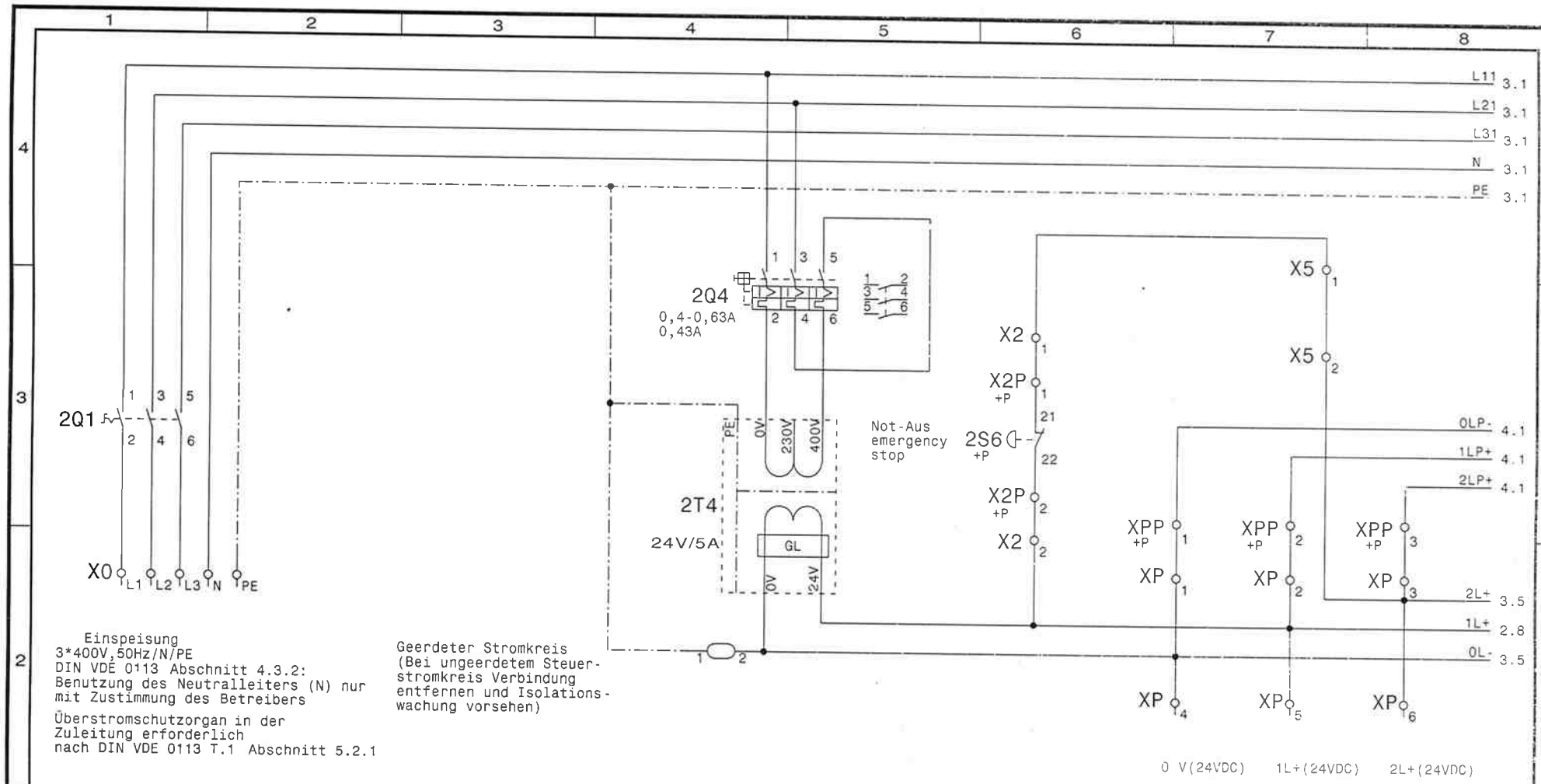
Pos.	MKG	Text	Text
1	2Q1	Hauptschalter	main switch
2	3S6	Hydraulik Aus	hydraulic off
3	3S6.1/3H7	Hydraulik Ein	hydraulic on
4	2S6	Not-Aus	emergency stop
5	4P3	Winkeleingabegerät	angle input unit
6	4S6	Winkelvorwahl	angle preselection
7	4S4	Biegen vor	bending fwd
8	4S7	Biegen zurück	bending bwd
9	5S2	Spannen vor	clamping fwd
10	5S2.1	Spannen zurück	clamping bwd
11	5S4	Dorn vor	mandrel fwd
12	5S4.1	Dorn zurück	mandrel bwd
13	4S5	Vorzeitiger Dornrückzug Ein/Aus	mandrel withdrawal on/off
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			

State	Change	Date	Name		
				Date	12.09.05
				Worked	Badelt
				Checked	Aldrian
				Norm	

transfluid Maschinenbau GmbH
Hünegräben 20
57392 Schmallenberg

Commission:
DB2060K-8W-D
MCE
70292

Views	B
	Sheet-No. 1
Plan-No.:05/09.001	from 5 sheets



Einspeisung
3*400V,50Hz/N/PE
DIN VDE 0113 Abschnitt 4.3.2:
Benutzung des Neutralleiters (N) nur mit Zustimmung des Betreibers

Überstromschutzorgan in der Zuleitung erforderlich
nach DIN VDE 0113 T.1 Abschnitt 5.2.1

Geerdeter Stromkreis
(Bei ungeerdetem Steuerstromkreis Verbindung entfernen und Isolationswachung vorsehen)

Incoming Supply 3x400V, 50Hz
- Use the neutral conductor (N) only with agreement of operator.
- Overcurrent protective device in the supply line required in accordande with IEC 204

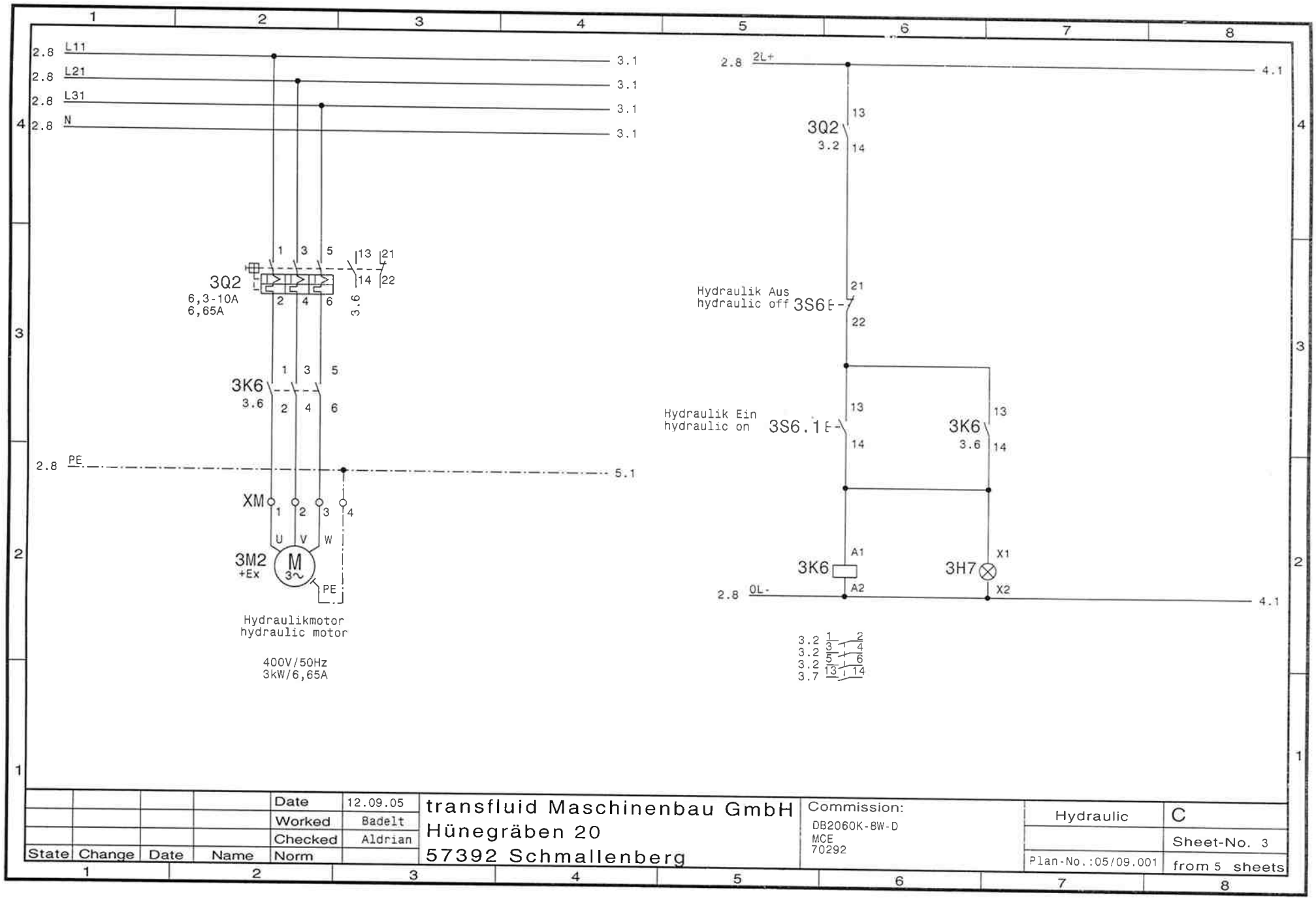
Earthed control circuit
(In none earthed control circuit, remove conection and provide isolation monitoring)

State	Change	Date	Name		
				Date	12.09.05
				Worked	Badelt
				Checked	Aldrian
				Norm	

transfluid Maschinenbau GmbH
Hünegräben 20
57392 Schmallenberg

Commission:
DB2060K-8W-D
MCE
70292

Power supply	C
	Sheet-No. 2
Plan-No.:05/09.001	from 5 sheets



State	Change	Date	Name		
				Date	12.09.05
				Worked	Badelt
				Checked	Aldrian
				Norm	

transfluid Maschinenbau GmbH
Hünegräben 20
57392 Schmallenberg

Commission:
DB2060K-8W-D
MCE
70292

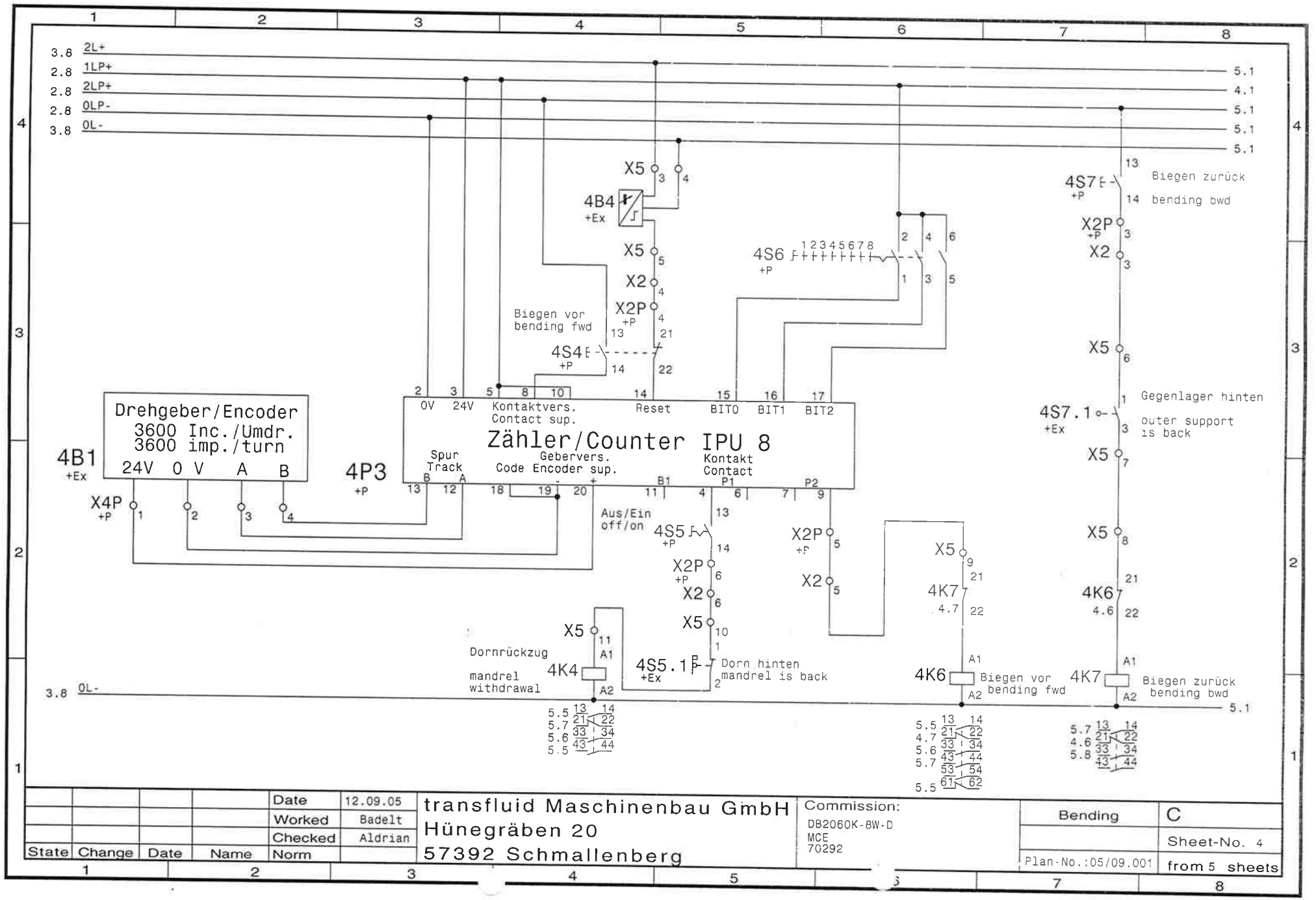
Hydraulic

C

Sheet-No. 3

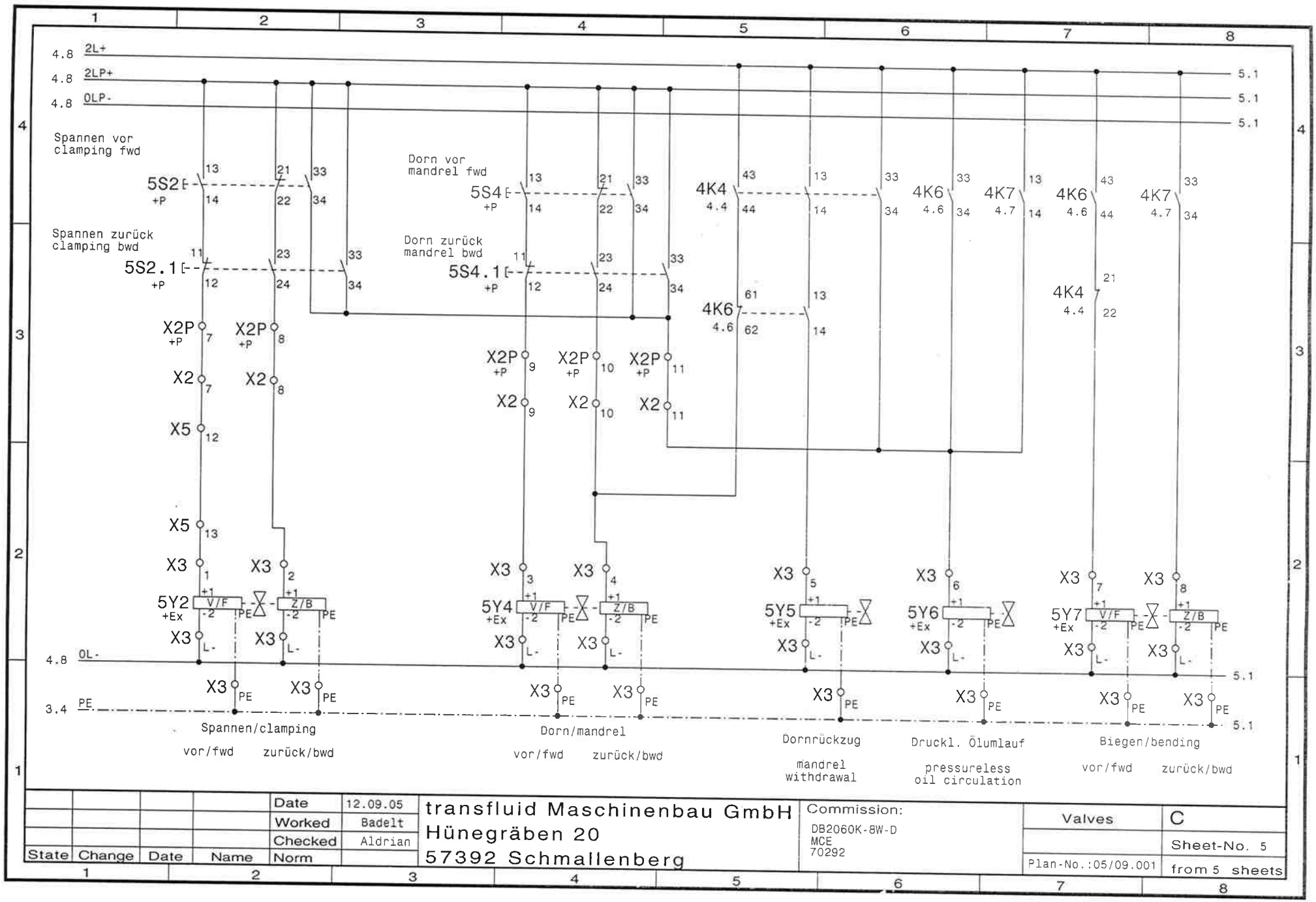
Plan-No.:05/09.001

from 5 sheets



				Date	12.09.05	transfluid Maschinenbau GmbH Hünegräben 20 57392 Schmallenberg	Commission: DB2060K-8W-D MCE 70292
				Worked	Badelt		
				Checked	Aldrian		
State	Change	Date	Name	Norm			

Bending	C
	Sheet-No. 4
Plan-No.:05/09.001	from 5 sheets



State	Change	Date	Name		
				Date	12.09.05
				Worked	Badelt
				Checked	Aldrian
				Norm	

transfluid Maschinenbau GmbH
Hünegräben 20
57392 Schmallenberg

Commission:
DB2060K-8W-D
MCE
70292

Valves

C

Sheet-No. 5

Plan-No.:05/09.001

from 5 sheets

70292mce

Materialliste

Blatt : 1

lfd. Nr	Anz.	Name	Art.Nr	Komponenten	Ort	Bezugs-namen	Hersteller
1	1	Drehgeber	GI355.070C331		+Ex	4B1	IVO
2	1	Induktiver Näherungsschalter	IM020BM70VB3		+Ex	4B4	Wenglor
3	1	HMeldeleuchte	zu 3S6.1			3H7	
4	1	Leistungsschütz 3polig + HS 1S,4kW	DILM9-10 (24V-DC)			3K6	Moeller GmbH
5	1	Hilfsschütz AC 3S+1Ö	DILA-31(24V-DC)			4K4	Moeller GmbH
6	1	Hilfsschütz AC 4S+2Ö	DILA31 (24V-DC) + XHI11			4K6	Moeller GmbH
7	1	Hilfsschütz AC 3S+1Ö	DILA-31(24V-DC)			4K7	Moeller GmbH
8	1	Drehstrommotor	230V/400V/50Hz/3kW	400V/50Hz	+Ex	3M2	VEM
9	1	IPU-8	NE213 Programm 44		+P	4P3	IVO
10	1	Hauptsch. Einb./rot,3p 25A,5,5kW	P1-25/EA/SVB			2Q1	Moeller GmbH
11	1	Motorschutzschalter 0,4-0,63A	PKZM0-0,63			2Q4	Moeller GmbH
12	1	Motorschutzschalter 6,3-10A +NHI11	PKZM0-10 +NHI11			3Q2	Moeller GmbH
13	1	NOT-AUS-Taster rt,1Ö	M22 -PV/-A/-K01		+P	2S6	Moeller GmbH
14	1	Drucktaste flach rot 0, 1Ö	M22 -D-R-X0/-A/-K01			3S6	Moeller GmbH
15	1	Leuchtdrucktaster gn, fl., 1S	M22 -DL-G-X1/-A/-K10/-LED-W			3S6.1	Moeller GmbH
16	1	Drucktaste fl. schw. / 1Ö / 1S	M22 -D-S/-A/-K01/-K10		+P	4S4	Moeller GmbH
17	1	Wahlsch. 2St. 0-I, rast, 1S	M22 -WRK/-A/-K10		+P	4S5	Moeller GmbH
18	1	Endschalter Schleichschaltglied	Ti2-U1Z-w		+Ex	4S5.1	Bernstein
19	1	Codierschalter BCD-Code 8-stufig	K1C007B + KDC1H + KZ18421	Schalter + Knebel + Schild	+P	4S6	Schneider
20	1	Drucktaste fl. schw. / 1S	M22 -D-S/-A/-K10		+P	4S7	Moeller GmbH
21	1	Endschalter Schleichschaltglied	Ti2-U1Z-w		+Ex	4S7.1	Bernstein
22	1	Drucktaste fl. schw. / 1Ö / 2S	M22 -D-S/-A/-K01/2-K10		+P	5S2	Moeller GmbH
23	1	Drucktaste fl. schw. / 1Ö / 2S	M22 -D-S/-A/-K01/2-K10		+P	5S2.1	Moeller GmbH
24	1	Drucktaste fl. schw. / 1Ö / 2S	M22 -D-S/-A/-K01/2-K10		+P	5S4	Moeller GmbH
25	1	Drucktaste fl. schw. / 1Ö / 2S	M22 -D-S/-A/-K01/2-K10		+P	5S4.1	Moeller GmbH
26	1	Transformator 24V/5A	EDC 24/5.0	230V/0,75A		2T4	Eltra
27	5	Universalklemme 5mm² UK5	3004016			X0	Phoenix
28	11	Doppelstock-Klemme 5mm² UKK5	2774017		+P	X2P	Phoenix
29	11	Doppelstock-Klemme 5mm² UKK5	2774017			X2	Phoenix
30	8	Dreistock-Aktorenklemme DOK 1,5	2717016			X3	Phoenix
31	4	Universalklemme 5mm² UK5	3004016			X4P	Phoenix
32	13	Doppelstock-Klemme 5mm² UKK5	2774017			X5	Phoenix
33	4	Universalklemme 5mm² UK5	3004016			XM	Phoenix
34	6	Universalklemme 5mm² UK5	3004016			XP	Phoenix
35	3	Universalklemme 5mm² UK5	3004016		+P	XPP	Phoenix
36	1	Ventilstecker	GDML-K 2000 PE2 LED 24 GB1 ZZ		+Ex	5Y2	Hirschmann

Zustand	Änderung	Datum	Name		
				Datum	12.09.2005
				Bearb.	Badelt
				Gepr.	Aldrian
				Norm	

transfluid Maschinenbau GmbH
Hünegräben 20
5739? Schmallenberg

Kommission: DB 2060k-8W-D

Kunde: MCE

Mas ennr.: 70292

Plan-Nr.:05/09.001

Blatt 1
von 2 Bl.

70292mce

Materialliste

lfd. Nr	Anz.	Name	Art.Nr	Komponenten	Ort	Bezugs-namen	Hersteller
37	1	Ventilstecker	GDML-K 2000 PE2 LED 24 GB1 ZZ		+Ex	5Y4	Hirschmann
38	1	Ventilstecker	GDML-K 2000 PE2 LED 24 GB1 ZZ		+Ex	5Y5	Hirschmann
39	1	Ventilstecker	GDML-K 2000 PE2 LED 24 GB1 ZZ		+Ex	5Y6	Hirschmann
40	1	Ventilstecker	GDML-K 2000 PE2 LED 24 GB1 ZZ		+Ex	5Y7	Hirschmann

Zustand	Änderung	Datum	Name

Datum	12.09.2005
Bearb.	Badelt
Gepr.	Aldrian
Norm	

transfluid Maschinenbau GmbH
Hünegräben 20
57392 Schmallenberg

Kommission: DB 2060k-8W-D

Kunde: MCE

Maschinennr.: 70292

Plan-Nr.:05/09.001

Blatt 2
von 2 Bl.